



Segundo fornecedor :

50 kg de produto granulado ——— 100% de cloro ativo

$m_{\text{cloro}}$  ——— 10% de cloro ativo

$$m_{\text{cloro}} = \frac{50 \text{ kg} \times 10\%}{100\%} = 5,0 \text{ kg}$$

5,0 kg ——— R\$ 20,00

1,0 kg ——— P'

$$P' = \frac{1,0 \text{ kg} \times \text{R\$ } 20,00}{5,0 \text{ kg}}$$

P' = R\$ 4,00 por quilo.

P - P' = R\$ 10,00 - R\$ 4,00 = R\$ 6,00 (economia por quilo).

Economia para 50 kg (bombona):

$$50 \times \text{R\$ } 6,00 = \text{R\$ } 30,00.$$

**3.** Em derramamentos de óleo no mar, os produtos conhecidos como “dispersantes” são usados para reduzir a tensão superficial do petróleo derramado, permitindo que o vento e as ondas “quebrem” a mancha em gotículas microscópicas. Estas são dispersadas pela água do mar antes que a mancha de petróleo atinja a costa. Na tentativa de fazer uma reprodução do efeito desse produto em casa, um estudante prepara um recipiente contendo água e gotas de óleo de soja. Há disponível apenas azeite, vinagre, detergente, água sanitária e sal de cozinha.

Qual dos materiais disponíveis provoca uma ação semelhante à situação descrita?

- a) Azeite.
- b) Vinagre.
- c) Detergente.
- d) Água sanitária.
- e) Sal de cozinha.

**Resolução:**

**Alternativa C**

O material que provoca uma ação semelhante à situação descrita é o detergente, pois é classificado como uma substância anfifílica, ou seja, apresenta uma região polar que atrai a água e uma região apolar que atrai o óleo de soja.

**4.** O aproveitamento integral e racional das matérias-primas lignocelulósicas poderá revolucionar uma série de segmentos industriais, tais como o de combustíveis, mediante a produção de bioetanol de segunda geração. Este processo requer um tratamento prévio da biomassa, destacando-se o uso de ácidos minerais diluídos. No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida, empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a  $98 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ , ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída. O quadro apresenta os valores aproximados de logaritmos decimais.

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
log	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Disponível em: [www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br). Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Sabendo-se que as massas molares, em  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , dos elementos H, O e S são, respectivamente, iguais a 1,16 e 32, qual é o pH da solução diluída de ácido sulfúrico preparada conforme descrito?

- a) 2,6
- b) 3,0
- c) 3,2
- d) 3,3
- e) 3,6

**Resolução:**  
**Alternativa B**

Preparação: empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2.000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a  $98 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ , ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída.

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$V_{\text{inicial}} = V$$

$$V_{\text{final}} = 2.000 V$$

$$C_{\text{inicial}} = 98 \text{ g/L}$$

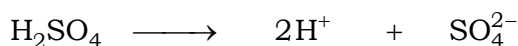
$$C_{\text{inicial}} = \mathfrak{M}_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times M_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$\mathfrak{M}_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{C_{\text{inicial}}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{98}{98} = 1 \text{ mol/L}$$

$$\mathfrak{M}_{\text{inicial}} \times V = \mathfrak{M}_{\text{final}} \times 2.000 V$$

$$1 \text{ mol/L} \times V = \mathfrak{M}_{\text{final}} \times 2.000 V$$

$$\mathfrak{M}_{\text{final}} = \frac{1}{2.000} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$



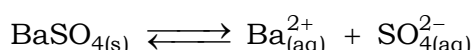
$$5 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \quad \underbrace{2 \times 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}}_{10^{-3} \text{ mol/L}}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3} = 3,0$$

5. O sulfato de bário ( $\text{BaSO}_4$ ) é mundialmente utilizado na forma de suspensão como contraste em radiografias de esôfago, estômago e intestino. Por se tratar de um sal pouco solúvel, quando em meio aquoso estabelece o seguinte equilíbrio:



Por causa da toxicidade do bário ( $\text{Ba}^{2+}$ ), é desejado que o contraste não seja absorvido, sendo totalmente eliminado nas fezes. A eventual absorção de íons  $\text{Ba}^{2+}$  porém, pode levar a reações adversas ainda nas primeiras horas após sua administração, como vômito, cólicas, diarreia, tremores, crises convulsivas e até mesmo a morte.

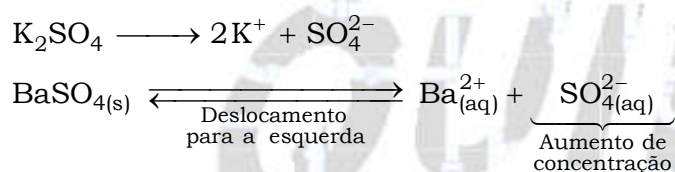
PEREIRA, L. F. *Entenda o caso da intoxicação por Celobar®*. Disponível em: [www.unifesp.br](http://www.unifesp.br). Acesso em: 20 nov. 2013 (adaptado).

Para garantir a segurança do paciente que fizer uso do contraste, deve-se preparar essa suspensão em

- a) água destilada.
- b) soro fisiológico.
- c) solução de cloreto de bário,  $BaCl_2$ .
- d) solução de sulfato de bário,  $BaSO_4$ .
- e) solução de sulfato de potássio,  $K_2SO_4$ .

**Resolução:**  
**Alternativa E**

Para garantir a segurança do paciente que fizer uso do contraste, deve-se preparar essa suspensão em solução de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ), pois o equilíbrio será deslocado para a esquerda diminuindo a disponibilidade dos cátions bário ( $Ba^{2+}$ ) no meio.



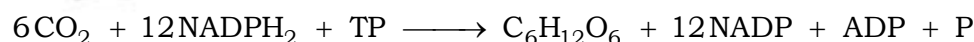
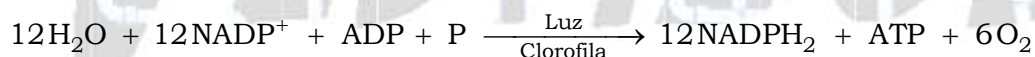
**6.** A fotossíntese é um processo físico-químico realizado por organismos clorofilados. Nos vegetais, é dividido em duas fases complementares: uma responsável pela síntese de ATP e a pela redução do  $NADP^+$  e a outra pela fixação de carbono.

Para que a etapa produtora de ATP e NADPH ocorra, são essenciais

- a) água e oxigênio.
- b) glicose e oxigênio.
- c) radiação luminosa e água.
- d) glicose e radiação luminosa.
- e) oxigênio e dióxido de carbono.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

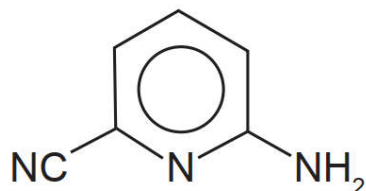
Para que a etapa produtora de ATP e NADPH ocorra, são essenciais radiação luminosa e água.



O ATP formado é degradado em  $ADP + P$ .

O  $NADPH_2$  cede hidrogênios para a síntese da glicose e da água; voltando a se transformar em  $NADP$ , então:  $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{Clorofila}]{\text{Luz}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ .

**7.** A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomo de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.



A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- a) C – C
- b) C – N
- c) C = C
- d) C = N
- e) C ≡ N

**Resolução:**  
**Alternativa E**

A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio (C e N), que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é C ≡ N, pois se trata da ligação mais forte (uma ligação sigma e duas ligações pi entre o carbono e o nitrogênio).

8. O monóxido de carbono (CO) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o CO estiver presente no ar, haverá no sangue uma “competição” entre o CO e o O<sub>2</sub>.

Infelizmente, grande parte da população convive diariamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades

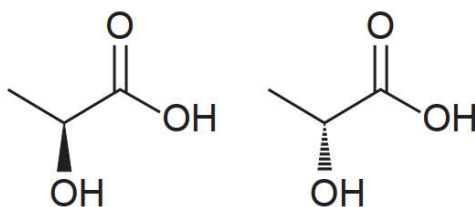
- a) nas queimadas em matas e florestas.
- b) na decomposição da matéria orgânica nos “lixões” urbanos.
- c) no abdômen de animais ruminantes criados em sistemas de confinamento.
- d) no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- e) nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

Grande parte da população convive diariamente com a presença do monóxido de carbono (CO), uma vez que ele é produzido em grandes quantidades no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.

Exemplo (queima do isooctano – C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>; um tipo de gasolina):  $1\text{C}_8\text{H}_{18} + 17/2\text{O}_2 \rightarrow 9\text{H}_2\text{O} + 8\text{CO}$ .

9. Várias características e propriedades de moléculas orgânicas podem ser inferidas analisando sua fórmula estrutural. Na natureza, alguns compostos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São os chamados isômeros, como ilustrado nas estruturas.

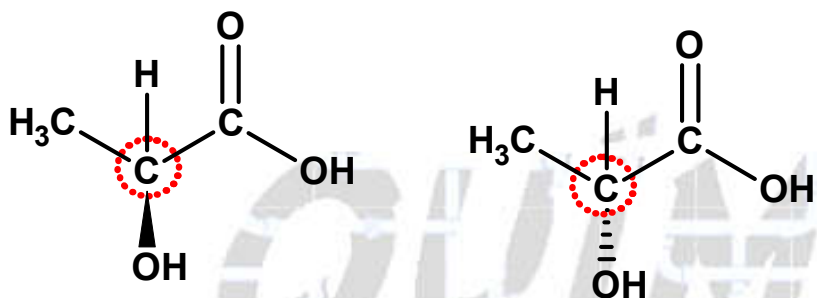


Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria

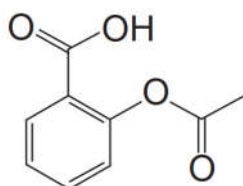
- a) ótica.
- b) de função.
- c) de cadeia.
- d) geométrica.
- e) de compensação.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria ótica devido à presença de carbono quiral ou assimétrico.



10. O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.



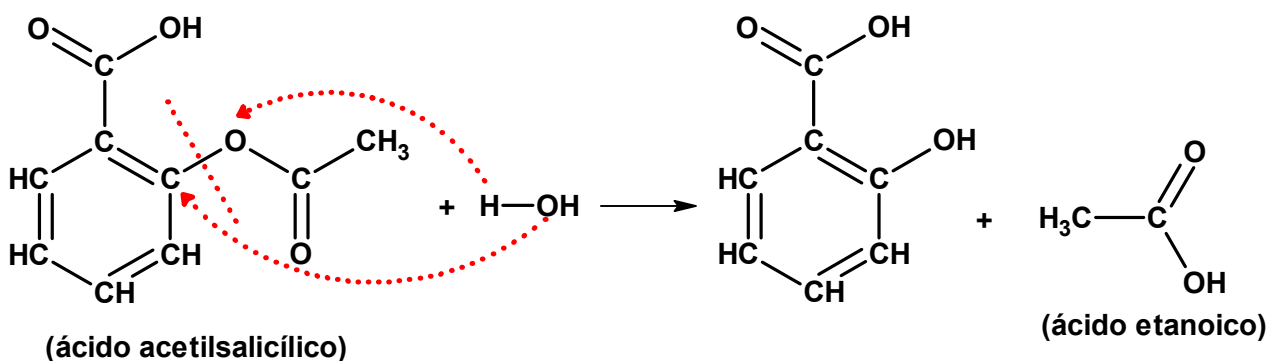
Ácido acetilsalicílico

Esse odor é provocado pela liberação de

- a) etanol.
- b) etanal.
- c) ácido etanoico.
- d) etanoato de etila.
- e) benzoato de etila.

**Resolução:**  
**Alternativa C**

Esse odor é provocado pela liberação de ácido etanoico.



**11.** Bebidas podem ser refrigeradas de modo mais rápido utilizando-se caixas de isopor contendo gelo e um pouco de sal grosso comercial. Nesse processo ocorre o derretimento do gelo com consequente formação de líquido e resfriamento das bebidas. Uma interpretação equivocada, baseada no senso comum, relaciona esse efeito à grande capacidade do sal grosso de remover calor do gelo.

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da

- a) variação da solubilidade do sal.
- b) alteração da polaridade da água.
- c) elevação da densidade do líquido.
- d) modificação da viscosidade do líquido.
- e) diminuição da temperatura de fusão do líquido.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da diminuição da temperatura de fusão ou solidificação do líquido (efeito crioscópico), pois a temperatura de fusão ou solidificação do líquido diminui com a elevação do número de partículas dispersas (íons liberados pelo sal).

**12.** As indústrias de cerâmica utilizam argila para produzir artefatos como tijolos e telhas. Uma amostra de argila contém 45 % em massa de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e 10 % em massa de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Durante a secagem por aquecimento em uma estufa, somente a umidade é removida.

Após o processo de secagem, o teor de sílica na argila seca será de

- a) 45 %.
- b) 50 %.
- c) 55 %.
- d) 90 %.
- e) 100 %.

**Resolução:**  
**Alternativa B**

$m$ : massa total da amostra

$$m_{\text{SiO}_2} = \frac{45}{100} \times m = 0,45m$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10}{100} \times m = 0,10m$$

$$m_{\text{restante após a secagem}} = m - m_{\text{H}_2\text{O}} = m - 0,10m = 0,90m$$

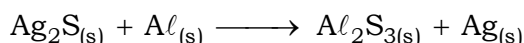
$$0,90m \text{ ——— } 100\%$$

$$0,45m \text{ ——— } p$$

$$p = \frac{0,45m \times 100\%}{0,90m} = 50\%$$

**13.** Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação não balanceada que ocorre é:



Dados da massa molar dos elementos ( $\text{g mol}^{-1}$ ): Ag = 108; S = 32.

UCKO, D. A. *Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica*. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

Utilizando o processo descrito, a massa de prata metálica que será regenerada na superfície de um objeto que contém 2,48 g de  $\text{Ag}_2\text{S}$  é

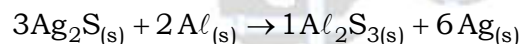
- a) 0,54 g.
- b) 1,08 g.
- c) 1,91 g.
- d) 2,16 g.
- e) 3,82 g.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

Balaceando a reação, vem:  $3\text{Ag}_2\text{S}_{(s)} + 2\text{Al}_{(s)} \longrightarrow 1\text{Al}_2\text{S}_{3(s)} + 6\text{Ag}_{(s)}$ .

$$\text{Ag}_2\text{S} = 2 \times 108 + 32 = 248$$

$$\text{Ag} = 108$$



$$\begin{array}{r} 3 \times 248 \text{ g} \text{ ————— } 6 \times 108 \text{ g} \\ 2,48 \text{ g} \text{ ————— } m_{\text{Ag}} \end{array}$$

$$m_{\text{Ag}} = \frac{2,48 \text{ g} \times 6 \times 108 \text{ g}}{3 \times 248 \text{ g}} = 2,16 \text{ g}$$

**14.** O princípio básico de produção de imagens em equipamentos de ultrassonografia é a produção de ecos.

O princípio pulso-eco refere-se à emissão de um pulso curto de ultrassom que atravessa os tecidos do corpo.

No processo de interação entre o som e órgão ou tecidos, uma das grandezas relevantes é a impedância acústica, relacionada à resistência do meio à passagem do som, definida pelo produto da densidade ( $\rho$ ) do material pela velocidade ( $v$ ) do som nesse meio. Quanto maior a diferença de impedância acústica ente duas estruturas, maior será a intensidade de reflexão do pulso e mais facilmente será possível diferenciá-las. A tabela mostra os diferentes valores de densidade e velocidade para alguns órgãos ou tecidos.

Estruturas	$\rho \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
Cérebro	1.020	1.530
Músculo	1.040	1.580
Gordura	920	1.450
Osso	1.900	4.040

CAVALCANTE, M. A.; PEÇANHA, R.; LEITE, V. F. Princípios de imagens ultrassônicas e a determinação da velocidade do som no ar através do eco. Física na Escola, n. 1, 2012 (adaptado).



Em uma imagem de ultrassom, as estruturas mais facilmente diferenciáveis são

- a) osso e gordura.
- b) cérebro e osso.
- c) gordura e cérebro.
- d) músculo e cérebro.
- e) gordura e músculo.

**Resolução:**  
**Alternativa A**

Estruturas	$\rho \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$	Impedância ( $I = \rho \times v$ )
Cérebro	1.020	1.530	$1.020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1.530 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,56 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$
Músculo	1.040	1.580	$1.040 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1.580 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,64 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$
Gordura	920	1.450	$920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1.450 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,33 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$
Osso	1.900	4.040	$1.900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4.040 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 7,68 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$

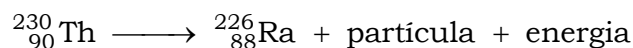
As estruturas mais facilmente diferenciáveis apresentarão a maior diferença de impedância ( $\Delta I = I_{\text{maior}} - I_{\text{menor}}$ ).

$$\Delta I = I_{\text{maior}} - I_{\text{menor}}$$

$$\Delta I = \left( \underbrace{7,68 \times 10^6}_{\text{Osso}} - \underbrace{1,33 \times 10^6}_{\text{Gordura}} \right) \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$$

Conclusão: osso e gordura.

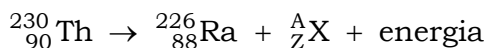
**15.** O elemento radioativo tório (Th) pode substituir os combustíveis fósseis e baterias. Pequenas quantidades desse elemento seriam suficientes para gerar grande quantidade de energia. A partícula liberada em seu decaimento poderia ser bloqueada utilizando-se uma caixa de aço inoxidável. A equação nuclear para o decaimento do  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  é:



Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a)

- a) alfa.
- b) beta.
- c) próton.
- d) nêutron.
- e) pósitron.

**Resolução:**  
**Alternativa A**



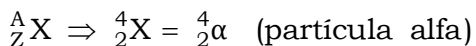
$$230 = 226 + A$$

$$A = 230 - 226 = 4$$

$$90 = 88 + Z$$

$$Z = 90 - 88$$

$$Z = 2$$



16. A figura apresenta um processo alternativo para obtenção de etanol combustível, utilizando o bagaço e as folhas de cana-de-açúcar. Suas principais etapas são identificadas com números.



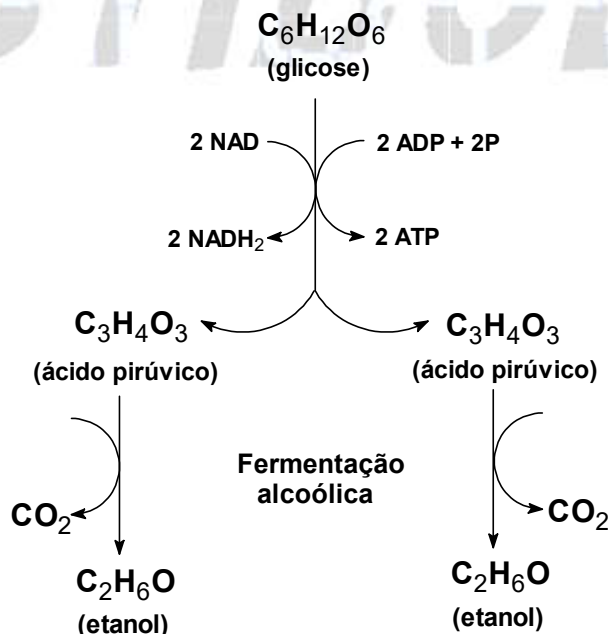
Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 24 mar. 2014 (adaptado).

Em qual etapa ocorre a síntese desse combustível?

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

**Resolução:**  
**Alternativa D**

O etanol (combustível) é sintetizado durante a fermentação do caldo, ou seja, na etapa 4.



**17.** Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

RIBEIRO, A. P.B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gordura zero e trans. *Química Nova*, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- a) Adição.
- b) Ácido-base.
- c) Substituição.
- d) Oxirredução.
- e) Isomerização.

**Resolução:  
Alternativa E**

A indústria alimentícia deve evitar a isomerização, ou seja, a formação dos isômeros do tipo trans no processo de hidrogenação de óleos vegetais, pois são considerados prejudiciais à saúde.

**18.** Sobre a diluição do ácido sulfúrico em água, o químico e escritor Primo Levi afirma que, “está escrito em todos os tratados, é preciso operar às avessas, quer dizer, verter o ácido na água e não o contrário, senão aquele líquido oleoso de aspecto tão inócuo está sujeito a iras furibundas: sabem-no até os meninos do ginásio”.

(furibundo: *adj.* furioso)

LEVI, P. *A tabela periódica*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994 (adaptado).

O alerta dado por Levi justifica-se porque a

- a) diluição do ácido libera muito calor.
- b) mistura de água e ácido é explosiva.
- c) água provoca a neutralização do ácido.
- d) mistura final de água e ácido separa-se em fases.
- e) água inibe a liberação dos vapores provenientes do ácido.

**Resolução:  
Alternativa A**

O alerta dado por Levi justifica-se porque a diluição do ácido libera muito calor, ou seja, é exotérmica e pode causar a formação de “bolhas” de vapor.

**19.** O suco de repolho-roxo pode ser utilizado como indicador ácido-base em diferentes soluções. Para isso, basta misturar um pouco desse suco à solução desejada e comparar a coloração final com a escala indicadora de pH, com valores de 1 a 14, mostrada a seguir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vermelho			Rosa			Roxo			Azul		Verde		Amarelo

Utilizando-se o indicador ácido-base e a escala para determinar o pH da saliva humana e do suco gástrico, têm-se respectivamente, as cores

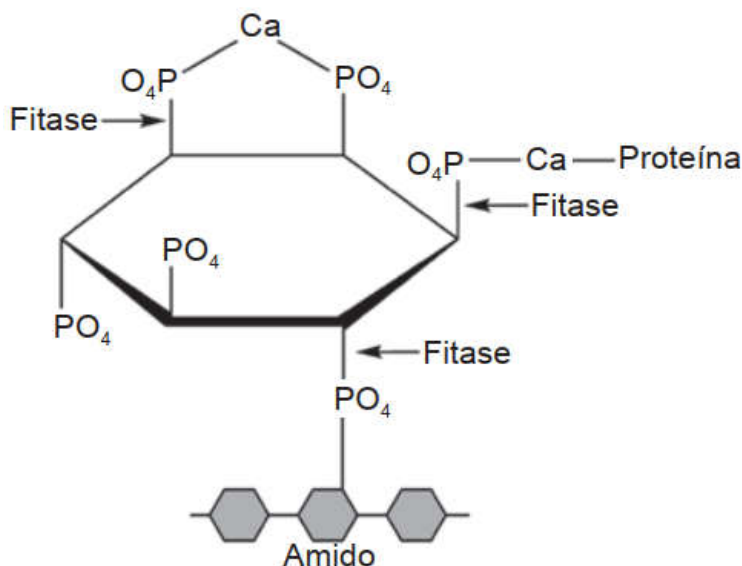
- a) vermelha e vermelha.
- b) vermelha e azul.
- c) rosa e roxa.
- d) roxa e amarela.
- e) roxa e vermelha.

**Resolução:**  
**Alternativa E**

O pH da saliva humana é próximo a sete, devido ao efeito tampão, logo a cor do indicador é roxa.

O pH do suco gástrico é ácido devido à presença de HCl e varia em torno de 2,4, logo a cor do indicador é vermelha.

20. O fitato, presente em diversos cereais, apresenta a propriedade de associar-se a alguns minerais, proteínas e carboidratos, formando complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos por animais monogástricos. Por esse motivo, muitas rações ricas em cereais contêm, na sua formulação final, a enzima fitase como aditivo. O esquema de ação dessa enzima sobre o fitato está representado na figura.



ROMANO, F.; RUSSO, A. *Biocatalysis Research Progress*. Hauppauge (NY): Nova Science Publishers, 2008 (adaptado).

A adição de fitase nessas rações acarretará um aumento da

- a) eliminação de produtos nitrogenados.
- b) disponibilidade de nutrientes.
- c) desnaturação de proteínas.
- d) assimilação de fitato.
- e) absorção de amido.

**Resolução:**  
**Alternativa B**

De acordo com o texto da questão, a enzima fitase funciona como um aditivo que, de acordo com a figura, ajuda a romper a associação entre o fitato e os nutrientes (minerais, proteínas e carboidratos) acarretando um aumento da disponibilidade destes.

21. O terremoto e o *tsunami* ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir  $\frac{1}{16}$  da sua massa inicial é de

- a) 8 dias.
- b) 16 dias.
- c) 24 dias.
- d) 32 dias.
- e) 128 dias.

**Resolução:**  
**Alternativa D**

$$m \xrightarrow{8 \text{ dias}} \frac{m}{2} \xrightarrow{8 \text{ dias}} \frac{m}{4} \xrightarrow{8 \text{ dias}} \frac{m}{8} \xrightarrow{8 \text{ dias}} \frac{m}{16}$$

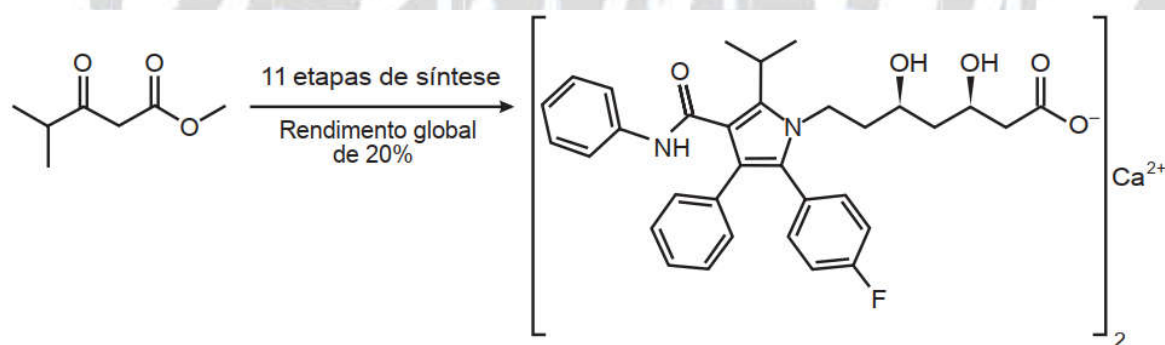
$$\text{Tempo estimado} = 8 \text{ dias} \times 4 = 32 \text{ dias}$$

22. Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atorvastatina cálcica ( $\text{CaC}_{66}\text{H}_{68}\text{F}_2\text{N}_4\text{O}_{10}$ , massa molar igual a  $1.154 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ( $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$ , massa molar igual a  $144 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ).

Unicamp descobre nova rota para produzir medicamento mais vendido no mundo. Disponível em: [www.unicamp.com.br](http://www.unicamp.com.br). Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20 % na síntese de atorvastatina cálcica a partir desse éster, na proporção de 1:1.

Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.



VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálcica. Disponível em: <http://ipd-farma.org.br>. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de 100 g do éster é mais próxima de

- a) 20.
- b) 29.
- c) 160.
- d) 202.
- e) 231.

**Resolução:  
Alternativa C**

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálcica obtida a partir de 100 g do éster, vem:

1 (éster) : 1 (atorvastatina cálcica)

144 g (éster) ———  $1.154 \text{ g} \times \frac{20}{100}$  (atorvastatina cálcica)

100 g (éster) ——— m

$$m = \frac{100 \text{ g} \times \left(1.154 \text{ g} \times \frac{20}{100}\right)}{144 \text{ g}} = 160,28 \text{ g}$$

$m \approx 160 \text{ g}$

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR