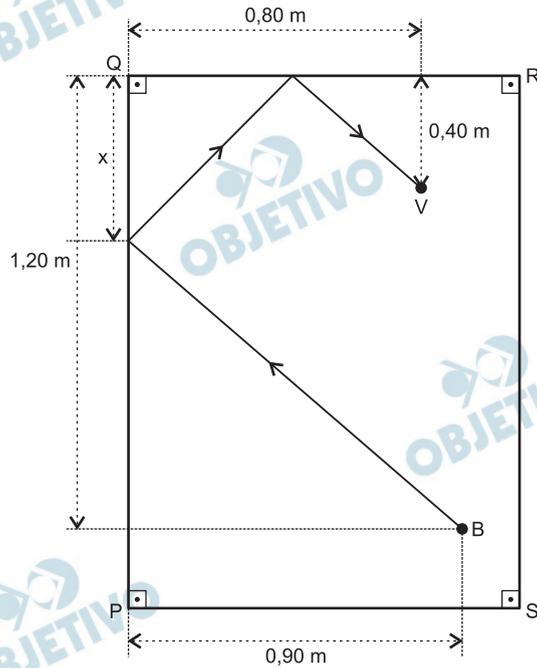




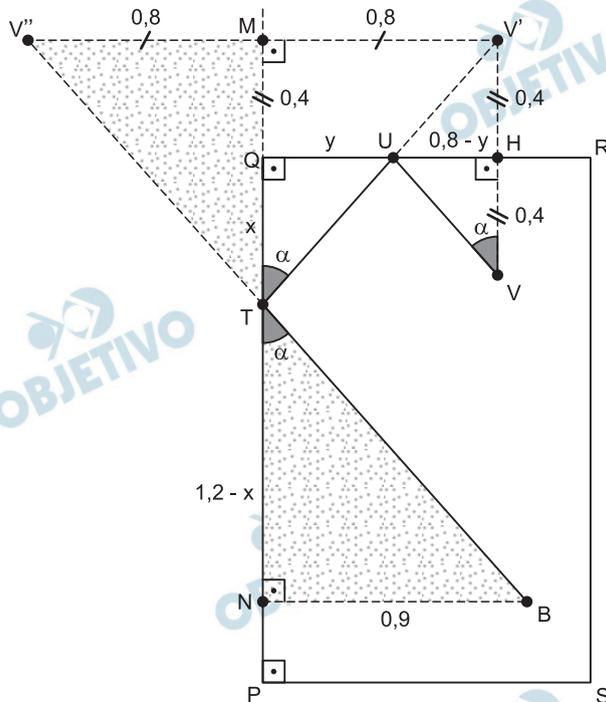
1

Em uma mesa de bilhar, coloca-se uma bola branca na posição B e uma bola vermelha na posição V, conforme o esquema abaixo.



Deve-se jogar a bola branca de modo que ela siga a trajetória indicada na figura e atinja a bola vermelha. Assumindo que, em cada colisão da bola branca com uma das bordas da mesa, os ângulos de incidência e de reflexão são iguais, a que distância  $x$  do vértice Q deve-se jogar a bola branca?

Resolução



Da semelhança dos triângulos  $V''MT$  e  $BNT$ , temos

$$\frac{x + 0,4}{0,8} = \frac{1,2 - x}{0,9} \Leftrightarrow x = \frac{6}{17}$$

Outra resolução:

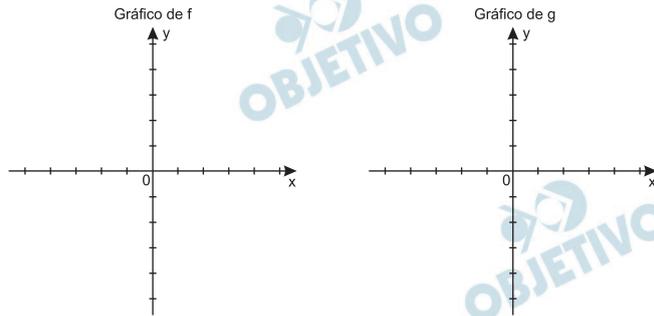
Da semelhança dos triângulo BNT, UQT e UHV ou da tangente dos ângulos  $\alpha$  assinalados na figura, temos:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,9}{1,2 - x} = \frac{y}{x} = \frac{0,8 - y}{0,4} \Rightarrow x = \frac{6}{17}$$

## 2

Seja  $f(x) = |x| - 1$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ , e considere também a função composta  $g(x) = f(f(x))$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ .

- Esboce o gráfico da função  $f$ , no desenho da folha de respostas, indicando seus pontos de interseção com os eixos coordenados.
- Esboce o gráfico da função  $g$ , no desenho da folha de respostas, indicando seus pontos de interseção com os eixos coordenados.
- Determine os valores de  $x$  para os quais  $g(x) = 5$ .

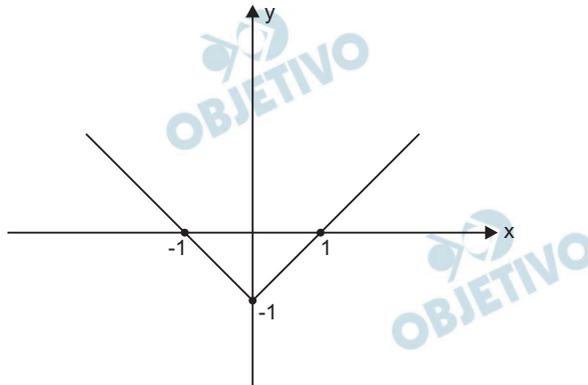


### Resolução

- a) Considerando a função  $f(x) = |x| - 1$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ , temos:

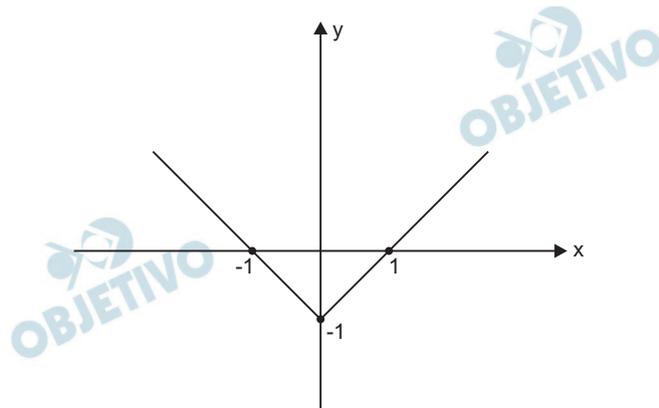
$$f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{se } x \geq 0 \\ -x - 1, & \text{se } x \leq 0 \end{cases}$$

cujo gráfico é

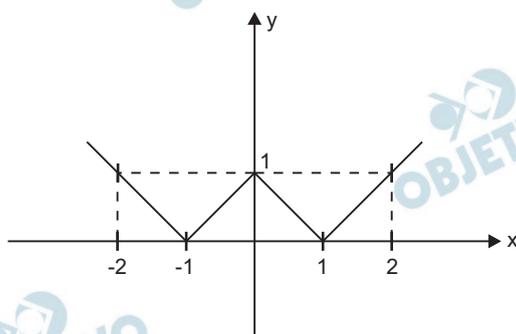


As interseções do gráfico com os eixos são os pontos  $(1; 0)$ ,  $(-1; 0)$  e  $(0; -1)$ .

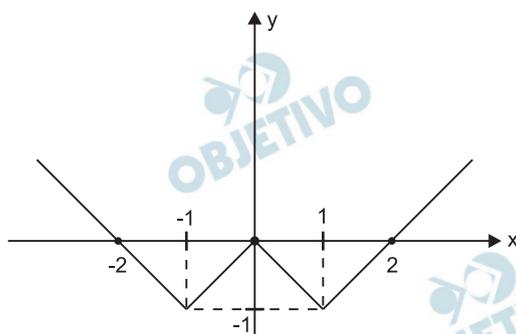
- b) Sendo  $g(x) = f[f(x)]$  e  $f(x) = |x| - 1$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ , resulta  $g(x) = f[f(x)] = |f(x)| - 1 = ||x| - 1| - 1$ .
- I) De acordo com o item anterior, o gráfico de  $f(x) = |x| - 1$  é



II) O gráfico de  $h(x) = ||x| - 1|$  é



III) O gráfico de  $g(x) = ||x| - 1| - 1$  é



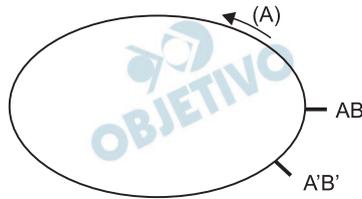
As intersecções do gráfico com os eixos coordenados são os pontos  $(2; 0)$ ,  $(0; 0)$  e  $(-2; 0)$ .

$$\begin{aligned} \text{c) } g(x) = 5 &\Leftrightarrow ||x| - 1| - 1 = 5 \Leftrightarrow ||x| - 1| = 6 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow |x| - 1 = 6 \text{ ou } |x| - 1 = -6 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow |x| = 7 \text{ ou } |x| = -5 \Leftrightarrow x = \pm 7 \Leftrightarrow V = \{-7; 7\} \end{aligned}$$

- Respostas: a) Gráfico e os pontos de intersecção são  $(1; 0)$ ,  $(-1; 0)$  e  $(0; -1)$ .  
 b) Gráfico e os pontos de intersecção são  $(2; 0)$ ,  $(0; 0)$  e  $(-2; 0)$   
 c)  $V = \{-7; 7\}$

### 3

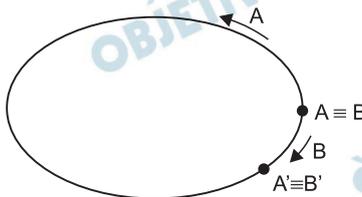
Uma pessoa (A) pratica corrida numa pista de 300 m, no sentido anti-horário, e percebe a presença de outro corredor (B) que percorre a mesma pista no sentido oposto. Um desenho esquemático da pista é mostrado ao lado, indicando a posição AB do **primeiro** encontro entre os atletas. Após 1 min e 20 s, acontece o **terceiro** encontro entre os corredores, em outra posição, localizada a 20 m de AB, e indicada na figura por A'B' (o **segundo** encontro ocorreu no lado oposto da pista).



- $V_A$  e  $V_B$ .
- a distância percorrida por A entre o primeiro e o segundo encontros, medida ao longo da pista.
- quantas voltas o atleta A dá no intervalo de tempo em que B completa 8 voltas na pista.

NOTE:  
Indique a resolução da questão. Não é suficiente apenas escrever as respostas.

#### Resolução



$$V_A = \frac{|\Delta s_A|}{\Delta t} = \frac{280\text{m}}{80\text{s}} = 3,5\text{m/s}$$

- 2) Entre o 1º encontro e o 3º encontro, a pessoa B terá percorrido uma distância de 320m (300m + 20m) e sua velocidade terá módulo  $V_B$  dado por:

$$V_B = \frac{|\Delta s_B|}{\Delta t} = \frac{320\text{m}}{80\text{s}} = 4,0\text{m/s}$$

- b) Os intervalos de tempo entre encontros sucessivos são iguais e portanto entre o 1º e o 2º encontro o intervalo de tempo será de 40s.  
A distância percorrida por A neste intervalo de tempo será dada por:

$$|\Delta s_A| = V_A \cdot \Delta t = 3,5 \cdot 40 \text{ (m)} \Rightarrow |\Delta s_A| = 140\text{m}$$

$$c) V = \frac{C}{T} = Cf$$

V = velocidade escalar

C = comprimento da pista

f = frequência

$$V_A = C f_A$$

$$V_B = C f_B$$

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{3,5}{4,0}$$

$$f_A = \frac{3,5}{4,0} f_B \Rightarrow N_A = \frac{3,5}{4,0} N_B$$

Se B der 8 voltas, A dará

$$N_A = \frac{3,5}{4,0} \cdot 8$$

$$N_A = 7 \text{ voltas}$$

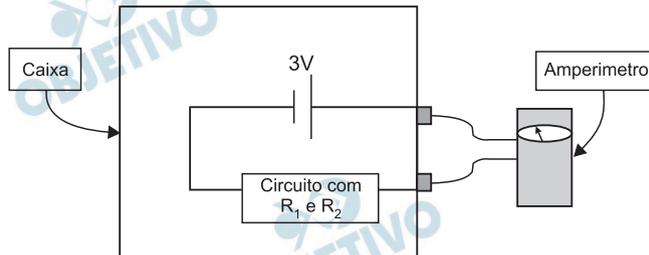
Respostas: a)  $V_A = 3,5\text{m/s}$  e  $V_B = 4,0\text{m/s}$

b) 140m

c) 7 voltas

## 4

Em uma aula de física, os estudantes receberam duas caixas lacradas, C e C', cada uma delas contendo um circuito genérico, formado por dois resistores ( $R_1$  e  $R_2$ ), ligado a uma bateria de 3 V de tensão, conforme o esquema da figura abaixo.



Das instruções recebidas, esses estudantes souberam que os dois resistores eram percorridos por correntes elétricas não nulas e que o valor de  $R_1$  era o mesmo nas duas caixas, bem como o de  $R_2$ . O objetivo do experimento era descobrir como as resistências estavam associadas e determinar seus valores. Os alunos mediram as correntes elétricas que percorriam os circuitos das duas caixas, C e C', e obtiveram os valores  $I = 0,06$  A e  $I' = 0,25$  A, respectivamente.

- Complete as figuras da folha de resposta, desenhando, para cada caixa, um esquema com a associação dos resistores  $R_1$  e  $R_2$ .
- Determine os valores de  $R_1$  e  $R_2$ .

### NOTE E ADOTE:

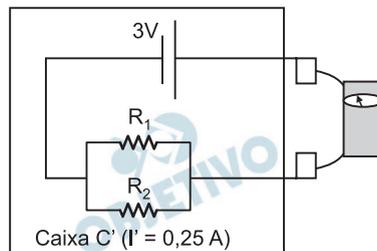
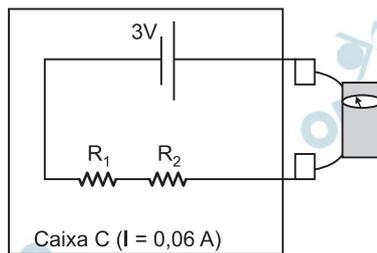
Desconsidere a resistência interna do amperímetro.

Verifique se a figura foi impressa no espaço reservado para resposta.

Indique a resolução da questão. Não é suficiente apenas escrever as respostas.

### Resolução

- No circuito fornecido, para tensão elétrica constante, quanto maior a resistência elétrica menor será o valor da intensidade de corrente elétrica. Dessa maneira, podemos concluir que, no primeiro circuito,  $R_1$  e  $R_2$  estão associados em série e, no segundo circuito,  $R_1$  e  $R_2$  estão associados em paralelo.



- b) Utilizando-se a 1ª Lei de Ohm para os dois casos, temos:

$$U_1 = R_{eq1} \cdot I$$

$$3 = (R_1 + R_2) \cdot 0,06 \Rightarrow R_1 + R_2 = 50 \text{ (I)}$$

$$U_2 = R_{eq2} \cdot I'$$

$$3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cdot 0,25 \text{ (II)} \Rightarrow \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 12 \text{ (II)}$$

Resolvendo-se o sistema formado por  $R_1$  e  $R_2$ , vem:

$$\frac{R_1 R_2}{50} = 12 \Rightarrow R_2 = \frac{600}{R_1} \text{ (III)}$$

Substituindo-se III em I, temos:

$$R_1 + \frac{600}{R_1} = 50$$

$$R_1^2 + 600 = 50R_1$$

$$R_1^2 - 50R_1 + 600 = 0$$

Dessa equação de 2º grau, obtemos:

$$R_1 = 20\Omega \text{ e } R_1' = 30\Omega$$

Podemos, dessa maneira, ter as seguintes combinações para os valores de  $R_1$  e  $R_2$ :

$$\text{Se } R_1 = 20\Omega \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

$$\text{Se } R_1 = 30\Omega \Rightarrow R_2 = 20\Omega$$

Respostas: a) Caixa C (resistores em série)

Caixa C' (resistores em paralelo)

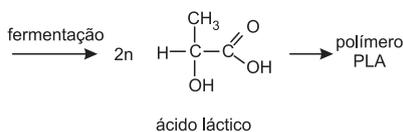
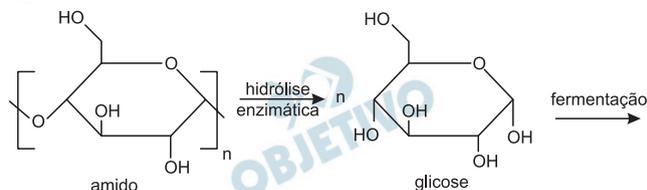
$$\text{b) } R_1 = 20\Omega \text{ e } R_2 = 30\Omega$$

ou

$$R_1 = 30\Omega \text{ e } R_2 = 20\Omega$$

O endosperma do grão de milho armazena amido, um polímero natural. A hidrólise enzimática do amido produz glicose.

- a) Em que fase do desenvolvimento da planta, o amido do grão de milho é transformado em glicose?
- b) Cite o processo celular em que a glicose é utilizada. O amido de milho é utilizado na produção industrial do polímero biodegradável PLA, conforme esquematizado:

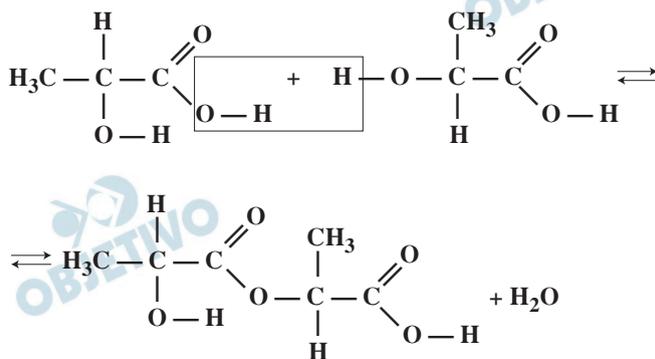


O PLA é um poliéster, no qual moléculas de ácido láctico se uniram por sucessivas reações de esterificação.

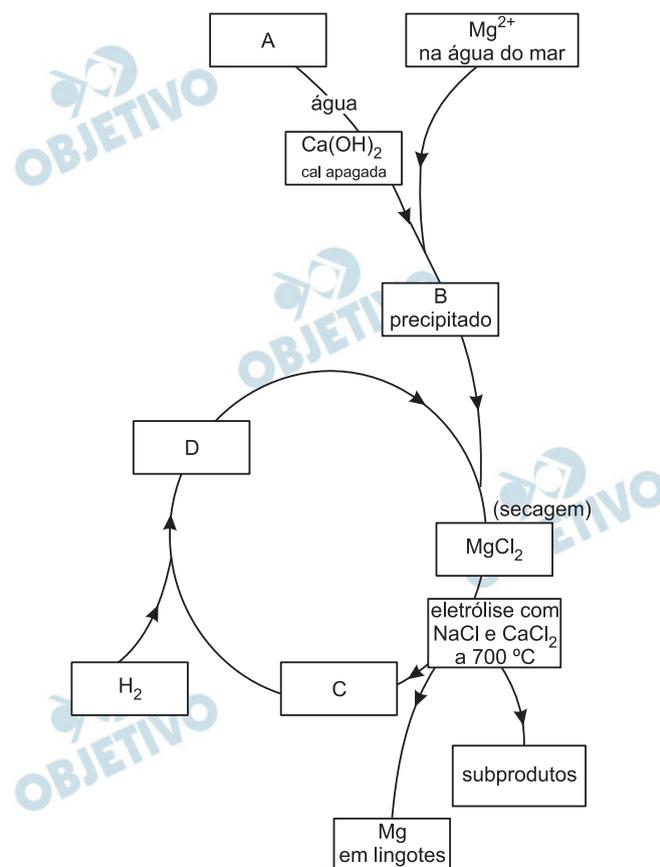
- c) Escreva a equação química balanceada que representa a reação de esterificação entre duas moléculas de ácido láctico.

### Resolução

- a) As reservas encontradas no endosperma são hidrolisadas durante a *germinação da semente*. Assim sendo, a glicose produzida será utilizada como fonte de energia para o crescimento do embrião.
- b) A glicose, como fonte de energia, será utilizada durante a *respiração celular*.
- c) Na reação entre duas moléculas de ácido láctico, ocorre a esterificação com a formação de um composto de função mista álcool-éster-ácido carboxílico e água.



O fluxograma abaixo representa um processo para a produção de magnésio metálico a partir dos íons  $Mg^{2+}$  dissolvidos na água do mar.



- a) Preencha a tabela da página ao lado com as fórmulas químicas das substâncias que foram representadas, no fluxograma, pelas letras A, B, C e D.

Substância	A	B	C	D
Fórmula Química				

- b) Escreva as duas semirreações que representam a eletrólise ígnea do  $MgCl_2$ , identificando qual é a de oxidação e qual é a de redução.
- c) Escreva a equação química que representa um método, economicamente viável, de produzir a substância A.

**Resolução**



A

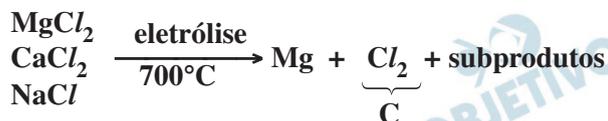


B

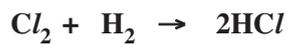


B

D



C



A	B	C	D
CaO	Mg(OH) <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	HCl

b) Semirreação de oxidação:  $2\text{Cl}^-(l) \rightarrow 2e^- + \text{Cl}_2(g)$

Semirreação de redução:  $\text{Mg}^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow \text{Mg}(l)$

c) Para obtenção de óxido de cálcio por um processo economicamente viável, pode-se usar a calcinação do calcário.



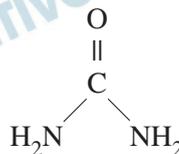
## 7



Pesquisadores da Universidade de São Paulo mostraram que as bromélias, que vivem no alto de árvores e acumulam água entre suas folhas, obtêm nitrogênio da ureia presente nessa água e que é proveniente da urina dos anfíbios que aí habitam. Nessas plantas, a ureia sofre uma reação catalisada pela enzima urease, que origina amônia e gás carbônico. Em outra reação, catalisada pela enzima sintetase de glutamina, a amônia formada é utilizada na produção do aminoácido glutamina.

Revista Pesquisa FAPESP, 157, março de 2009. Adaptado.

Fórmula da ureia

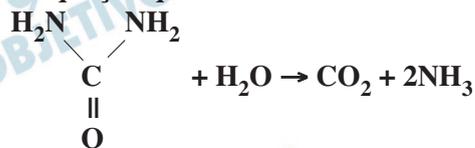


a) Escreva a equação química balanceada que representa a reação, citada no texto, em que são produzidos amônia e gás carbônico.

b) Em que processos, associados ao crescimento das plantas, as bromélias podem utilizar o gás carbônico e a glutamina?

### Resolução

a) A equação química balanceada é:



b) O gás carbônico é utilizado na fotossíntese, fenômeno que ocorre no interior do cloroplasto.

A glutamina será utilizada nos ribossomos, durante a síntese de proteínas.



O fungo *Neurospora crassa* é capaz de crescer sobre substrato pobre em nutrientes (substrato mínimo), pois consegue produzir a maioria dos nutrientes de que precisa. Num experimento realizado nos anos de 1940, a exposição de esporos a raios X produziu uma linhagem de fungo que não conseguia se desenvolver em substrato mínimo. O quadro abaixo mostra como foram feitos os testes de crescimento dessa linhagem de fungo em diferentes substratos e parte dos resultados observados.

	<b>Tubo 1</b>	<b>Tubo 2</b>	<b>Tubo 3</b>	<b>Tubo 4</b>	<b>Tubo 5</b>
Conteúdo dos tubos	Esporos da nova linhagem + Substrato completo	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente A	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente B	Esporos da nova linhagem + Substrato mínimo + nutriente C
Resultado observado	Fungo cresceu	Fungo não cresceu			

- a) O experimento mostrou que a nova linhagem de fungos deixou de produzir o nutriente C, mas que produzia os nutrientes A e B. Quais foram os resultados observados nos tubos 3, 4 e 5 que levaram a essa conclusão?

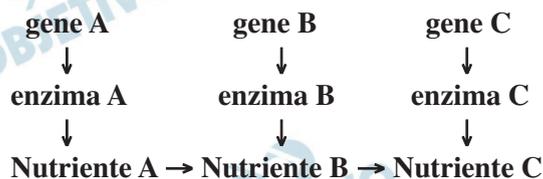
	<b>Tubo 3</b>	<b>Tubo 4</b>	<b>Tubo 5</b>
Resultado observado			

- b) Que alterações os raios X devem ter provocado nos esporos para levar ao surgimento de uma linhagem de fungo incapaz de sobreviver em substrato mínimo?

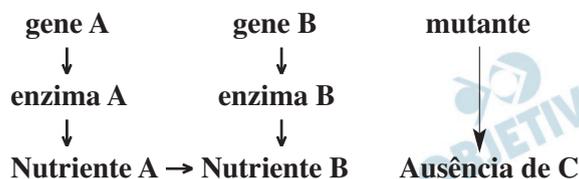
### Resolução

- a) Como a nova linhagem era capaz de produzir os nutrientes A e B, mas não o C, provavelmente a mutação causada pela radiação interferia na via metabólica de sua síntese, de acordo com o esquema:

#### na ausência da mutação:



#### na presença da mutação:



Os resultados experimentais que permitiriam essa conclusão seriam:

Tubo 3 → ausência de crescimento devido à carência de C.

Tubo 4 → ausência de crescimento devido à carência de C.

Tubo 5 → presença de crescimento devido ao fornecimento de C, adicionado ao meio mínimo.

	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
Resultado observado	não cresceu	não cresceu	cresceu

- b) Os raios X devem ter provocado mutação gênica nos esporos da *Neurospora crassa*, tornando o fungo incapaz de produzir a enzima que catalisa a via metabólica, responsável pela síntese do nutriente C.



*No Sábado de Aleluia, os seringueiros do Alto-Purus desforram-se [com a malhação de Judas] de seus dias tristes. Não tiveram missas solenes, nem procissões luxuosas, nem lavapés tocantes, nem prédicas comovidas. Toda a Semana Santa correu-lhes na mesmice torturante daquela existência imóvel, feita de idênticos dias de penúrias, de meios jejuns permanentes, de tristezas e de pesares, que lhes parecem uma interminável Sexta-Feira da Paixão, a estirar-se, angustiosamente, indefinida, pelo ano todo afora.*

Euclides da Cunha. *À margem da História*, 1909. Adaptado.

O texto descreve um aspecto da vida dos nordestinos na Amazônia. Em relação a esse tema, discorra sobre

- a) a situação material dos nordestinos, em sua região de origem, e os fatores que estimularam sua migração para a Amazônia, na segunda metade do século XIX.
- b) as condições de vida dos seringueiros relacionadas à produção da borracha na Amazônia, nessa época.

#### **Resolução**

- a) **Em sua região de origem (sertão), os nordestinos viviam em situação de miséria, devido à concentração fundiária e à exploração da mão de obra camponesa pelos fazendeiros locais. Os fatores que levaram parte daqueles trabalhadores a migrar para a Amazônia foram, de um lado, a crescente importância da borracha na atividade industrial e, de outro, as condições de opressão e exclusão a que eles eram submetidos no Nordeste – condições agravadas pelas secas que passaram a flagelar a região, a partir de 1877, e a falta de perspectivas de contratação em outras áreas do País.**
- b) **Durante o Ciclo da Borracha, no final do século XIX e início do século XX, desenvolveu-se na Amazônia um processo de produção que ficou conhecido como “aviamento” ou “barracão”. Nesse processo, o seringueiro instalava-se em terras do seringalista (o proprietário do seringal) e destinava a este, exclusivamente, a produção da borracha. A produção era trocada por gêneros e insumos de que o seringueiro necessitava para produzir e sobreviver, estocados pelo seringalista num barracão. Os gêneros e insumos eram sempre sobrevalorizados, em relação à borracha entregue pelo seringueiro, o que, com o tempo, gerava uma dívida deste para com o seringalista. Dessa forma, criava-se uma espécie de “escravidão branca” na qual o seringueiro trabalhava gratuitamente para repor a dívida.**

Sendo assim, observa-se que as condições de vida do seringueiro eram extremamente precárias, preso ao seringal, sem liberdade de circulação, com escassos recursos de vida e sob a ameaça de morte, por parte do seringalista, caso empreendesse um desvio de parte da produção ou uma provável fuga.

No auge do Império espanhol (segunda metade do século XVI e primeira do XVII), dizia-se que o Sol nunca se punha em seus domínios. O mesmo poderia ser dito do Império inglês no século XIX.

Indique as principais características

- a) do Império espanhol.
- b) do Império inglês.

#### **Resolução**

- a) **O Império Espanhol, ligado ao colonialismo da Idade Moderna, apresentava as seguintes características: concentrou-se no continente americano, foi montado para atender às necessidades econômicas do Estado absolutista, vinculava-se à acumulação primitiva de capitais e à política econômica mercantilista e baseou-se na exploração de metais preciosos e produtos agrícolas tropicais; caracterizou-se também pela rígida aplicação do Pacto Colonial, eliminando qualquer possibilidade de autonomia das colônias.**
- b) **O Império Inglês (melhor seria denominá-lo “Império Britânico”), ligado ao neocolonialismo da Idade Contemporânea, apresentava as seguintes características: concentrou-se na África e na Ásia, foi montado para atender às necessidades econômicas do Estado liberal burguês, vinculava-se ao capitalismo industrial e monopolista e baseou-se na exploração de matérias-primas estratégicas; caracterizou-se também por estabelecer diferentes graus de dependência das áreas colonizadas, as quais compreendiam desde verdadeiras colônias até protetorados com governos nativos e Estados soberanos associados na *Commonwealth*.**

Durante muito tempo, a população da então Vila de São Paulo foi pouco expressiva. Seu crescimento foi, contudo, extremamente rápido durante o século XX. Esse processo pode ser verificado na tabela a seguir.

**Município de São Paulo –  
evolução da população (1872 – 2000)**

Ano	População	Crescimento (%)
1872	31.385	—
1900	239.820	664,12
1920	579.033	141,44
1940	1.326.261	129,04
1960	3.781.446	185,12
1970	5.924.615	56,67
1980	8.493.226	43,35
1991	9.646.185	13,57
2000	10.405.867	7,87

Fonte: Atlas SEADE da Economia Paulista, 2007. Adaptado.

Considerando os dados apresentados e seus conhecimentos,

- cite e analise duas causas que contribuíram para o crescimento da população, no município de São Paulo, no período de 1940 a 1970.
- cite e explique uma das causas responsáveis pela desaceleração do crescimento populacional, no município de São Paulo, a partir de 1980.

**Resolução**

- Uma das mais importantes causas a promover o crescimento acelerado da cidade de São Paulo entre as décadas de 1940 e 1970 foi a industrialização que, tendo-se intensificado no Brasil a partir de início do século XX, teve seu maior centro de desenvolvimento no município de São Paulo. Essa industrialização se caracterizava pelo uso intensivo de mão de obra, como os ramos industriais automobilísticos fomentando o processo de urbanização pela atração de contingentes populacionais migrantes, principalmente advindos da Região Nordeste.

Uma outra causa a atrair elevado número de migrantes foi a oferta de serviços sociais e urbanos que atraíram grande contingente de pessoas que não dispunham desses recursos em seus locais de origem.

A construção do equipamento urbano, como edifícios, estradas e outras obras públicas, também colaborou na oferta de emprego, atraindo a mão de obra para os trabalhos urbanos.

- A partir da década de 1980, a desaceleração do crescimento populacional do município de São Paulo tem diversos motivos:

I – Saturação da cidade de São Paulo, onde a infraestrutura urbana não consegue acompanhar o crescimento populacional, o que leva

alguns contingentes migratórios que se dirigiam para o município a buscar novas áreas de desenvolvimento, ou ao menos, desafogadas em termos de concentração populacional;

II – Crescimento do custo de vida na cidade, o qual gera especulação imobiliária, dificultando o acesso à moradia dos contingentes populacionais mais pobres, que, assim, acabam expulsos para outras regiões;

III – Mudança no processo produtivo, já que as indústrias surgidas a partir da década de 1980 passam a empregar menos mão de obra, diferentemente das indústrias do modelo industrial anterior;

IV – Queda da taxa de natalidade, seguindo tendência observada na população brasileira, o que reduz o crescimento vegetativo; tal fato é sentido com mais intensidade em áreas urbanas, como é o caso da capital paulista;

V – Processo de desconcentração industrial na região de São Paulo, incentivada por ação governamental, levando os estabelecimentos industriais para o interior do estado. Com isso, ocorre o crescimento das cidades médias em detrimento do município de São Paulo;

VI – Crise econômica da década de 1980, que reduziu as atividades industriais, o que levou a uma menor atração populacional, atração essa que causava o crescimento percentual acelerado do município de São Paulo, observado no período pré-1980.

Honduras é um país da América Central, cuja história, assim como a de outros países latino-americanos, é marcada pela dependência externa política e econômica. Em 2009, Honduras esteve em evidência no noticiário político.

- a) Explique por que esse país, bem como outros países da América Central, ficou conhecido como “Republiqueta das Bananas” ou “República das Bananas”.
- b) Em junho de 2009, um jornal de grande circulação publicou uma reportagem intitulada: *Golpe em Honduras repete roteiro do século XX*. Identifique e explique duas características comuns ao golpe ocorrido em Honduras e a outros golpes ocorridos na América Latina, durante o período da Guerra Fria.

### **Resolução**

- a) **A denominação “República das bananas” ou “Republiquetas das bananas”, relativa aos países centro-americanos, é pejorativa, pois expressa em si a conotação de área dominada, dependente, uma vez que eram antigas colônias europeias exportadoras de produtos agrícolas tropicais, as quais, após a independência, passaram à tutela dos Estados Unidos em decorrência de sua política de hegemonia no continente americano. Deve-se destacar que a proximidade geográfica entre o território dos Estados Unidos e a América Central constituiu-se como elemento facilitador desse processo. Outro aspecto que evidencia tal domínio dos Estados Unidos foi o controle da produção econômica agrícola das *plantations*, realizado pela United Fruit Corporation.**
- b) **De forma similar a outros golpes de Estado ocorridos na América Latina, durante o período da Guerra Fria, houve nesse caso de Honduras o apoio dos grandes proprietários de terras e da alta hierarquia da Igreja Católica, setores que poderiam ameaçar seus interesses políticos e econômicos. Outro aspecto comum foi a repressão à liberdade de expressão e o cerceamento ao direito de ir e vir, além de promover mandatos de prisões arbitrárias. Assim, o golpe apresentou características políticas autoritárias, representando ameaças ao estabelecimento das democracias no subcontinente.**



Fonte: <http://www.time.com/time/cartoonsoftheweek>.  
Acessado em 23/08/2009.

A charge faz referência à geração Woodstock, isto é, aos jovens que promoveram grandes protestos nos Estados Unidos na década de 1960.

Tendo em vista o contexto da charge, qual é a diferença entre os protestos dos anos 60 e os dos dias atuais?

#### Resolução

Os protestos da década de 1960 tinham jovens como protagonistas – a geração Woodstock – que se opunham à guerra, com o bordão *Make love not war*, no contexto da Guerra Fria, no caso específico da Guerra do Vietnã, que foi uma ação dos Estados Unidos na Indochina, guerra essa que gradativamente passou a ser vista pela opinião pública norte-americana como um guerra sem sentido, na qual jovens morriam num conflito alheio às aspirações da maioria da população. Lutava-se no Sudeste Asiático contra o comunismo (especificamente contra a crescente influência soviética), enquanto a conservadora sociedade norte-americana mantinha desigualdades crescentes entre brancos e negros, por exemplo. Sob o bordão *Don't trust anyone over 30* – “Não confie em ninguém com mais de 30 [anos]” –, reivindicavam uma renovação na política, pois esta não estava em sintonia com as mudanças que a revolução comportamental, política, ética e social que a década representava e, portanto, não atendia as demandas da população, das minorias e, sobretudo, dos jovens rebelados contra o sistema.

A geração Woodstock também é a protagonista dos protestos atuais, no entanto, agora eles são idosos e reivindicam um Sistema de Saúde (Previdenciário) que lhes dê garantias de que mudanças propostas pelo governo no sistema previdenciário não comprometam seus direitos. Essas mudanças decorrem da necessidade do Estado reverter um quadro cada vez mais severo de déficit público, consequência do envelhecimento da população, devido à queda na taxa de natalidade. A pirâmide etária dos Estados Unidos tem

a sua base cada vez mais estreita. O número de indivíduos da base da população economicamente ativa está diminuindo, o que é uma ameaça ao país. Outro protesto atual dos idosos que fazem parte da geração Woodstock é contra a falta de uma proposta de reforma da sociedade pelas gerações mais novas. A exacerbação do neoliberalismo, da década de 1990, criou uma mentalidade consumista e individualista que demanda do Estado mais investimentos na área produtiva, em detrimento de melhorias nas áreas sociais.

## 14

Leia o seguinte texto e responda, em português, ao que se pede.

*Yahoo! wants to reinvent the postage stamp to cut spam. Researchers are testing a scheme where users pay a cent to charity for each email they send – so clearing their inbox and conscience simultaneously.*

*Yahoo! Research's CentMail resurrects an old idea: that levying a charge on every email sent would instantly make spamming uneconomic. But because the cent paid for an accredited "stamp" to appear on each email goes to charity, CentMail's inventors think it will be more successful than previous approaches to make email cost. They think the cost to users is offset by the good feeling of giving to charity.*

<http://www.newscientist.com/article/dn17577>.

Acessado em 14/08/2009. Adaptado.

- O texto apresenta uma proposta feita pela empresa Yahoo! para diminuir a quantidade de mensagens eletrônicas indesejadas ou *spams*. Qual é a proposta?
- Por que os inventores do *CentMail* acreditam que sua proposta será mais bem sucedida que as anteriores?

### Resolução

- A empresa Yahoo quer reinventar o selo postal com a finalidade de diminuir o *spam*, tornando-o economicamente inviável por meio da cobrança de um centavo de dólar por cada *e-mail* enviado.
- Os investidores acreditam que sua proposta será mais bem sucedida, pois o centavo pago pelo selo de aprovação que aparece em cada *e-mail* será destinado às instituições de caridade, dessa forma, limpando, simultaneamente, a caixa postal do usuário e sua consciência.

Um consórcio internacional, que reúne dezenas de países, milhares de cientistas e emprega bilhões de dólares, é responsável pelo *Large Hadrons Colider* (LHC), um túnel circular subterrâneo, de alto vácuo, com 27 km de extensão, no qual eletromagnetos aceleram partículas, como prótons e antiprótons, até que alcancem 11.000 voltas por segundo para, então, colidirem entre si. As experiências realizadas no LHC investigam componentes elementares da matéria e reproduzem condições de energia que teriam existido por ocasião do *Big Bang*.

- Calcule a velocidade do próton, em km/s, relativamente ao solo, no instante da colisão.
- Calcule o percentual dessa velocidade em relação à velocidade da luz, considerada, para esse cálculo, igual a 300.000 km/s.
- Além do desenvolvimento científico, cite outros dois interesses que as nações envolvidas nesse consórcio teriam nas experiências realizadas no LHC.

#### Resolução

- a) Cálculo da distância percorrida em 11 000 voltas:

$$d = 11\,000 \cdot 27 \text{ km}$$

$$d = 297 \cdot 10^3 \text{ km}$$

Cálculo da velocidade do próton:

$$V_P = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow V_P = \frac{297 \cdot 10^3 \text{ km}}{1,0\text{s}}$$

$$V_P = 297 \cdot 10^3 \text{ km/s}$$

ou

$$V_P = 2,97 \cdot 10^5 \text{ km/s}$$

- b) Razão entre a velocidade do próton e a da luz:

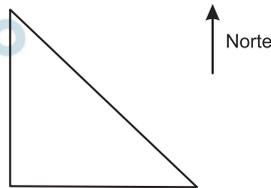
$$r = \frac{V_P}{c} \Rightarrow r = \frac{2,97 \cdot 10^5}{3,0 \cdot 10^5}$$

$$r = 0,99 \text{ ou } r = 99\%$$

- c) Além dos interesses científicos, os países envolvidos no projeto LHC possuem interesses geoestratégicos. Tais pesquisas poderão servir à indústria bélica, por exemplo, no desenvolvimento de novas armas. Não se pode descartar ainda os interesses econômicos, como na dinamização de processos produtivos ligados a setores civis, destacando-se o setor energético e o desenvolvimento de novos produtos, materiais e processos que podem permitir uma provável redução de custos na produção.

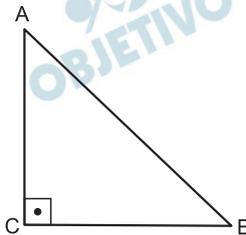
Um transportador havia entregado uma encomenda na cidade A, localizada a 85 km a noroeste da cidade B, e voltaria com seu veículo vazio pela rota AB em linha reta. No entanto, recebeu uma solicitação de entrega na cidade C, situada no cruzamento das rodovias que ligam A a C (sentido sul) e C a B (sentido leste), trechos de mesma extensão. Com base em sua experiência, o transportador percebeu que esse desvio de rota, antes de voltar à cidade B, só valeria a pena se ele cobrasse o combustível gasto a mais e também R\$ 200,00 por hora adicional de viagem.

- Indique a localização das cidades A, B e C no esquema apresentado na folha de respostas.
- Calcule a distância em cada um dos trechos perpendiculares do caminho. (Considere a aproximação  $\sqrt{2} = 1,4$ )
- Calcule a diferença de percurso do novo trajeto relativamente ao retorno em linha reta.
- Considerando o preço do óleo diesel a R\$ 2,00 o litro, a velocidade média do veículo de 70 km/h e seu rendimento médio de 7 km por litro, estabeleça o preço mínimo para o transportador aceitar o trabalho.

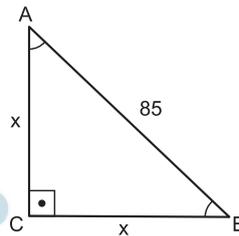


### Resolução

a)



b) Se  $x$ , em km, for a distância, então:



$$x\sqrt{2} = 85 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{85\sqrt{2}}{2} = \frac{85 \cdot 1,4}{2} = 85 \cdot 0,7 = 59,5$$

c) A diferença de percurso, em km, é

$$2 \cdot 59,5 - 85 = 34$$

d) A distância a ser percorrida aumentou 34 km e, para aceitar o trabalho, o transportador deve cobrar a mais, em reais:

$$\frac{34}{70} \cdot 200 + \frac{34}{7} \cdot 2 =$$

$$= \frac{680}{7} + \frac{68}{7} = \frac{748}{7} = 106,85 \cong 106,86$$

Respostas: a) ver desenho      b) 59,5 km  
c) 34 km                              d) R\$ 106,86



Leia os textos jornalísticos abaixo.

**Texto 1:** “O respeito às unidades de conservação e às terras indígenas já demarcadas – que juntas correspondem a cerca de 37% da Amazônia Legal – garantiria a permanência da floresta e impediria a transformação da mata em savana.”

O Estado de S. Paulo, 16/06/2009. Adaptado.

**Texto 2:** “O atual modo de desenvolvimento da Amazônia está muito longe do desejável. É preciso incentivar as populações florestais a conduzirem atividades de desenvolvimento sustentável, remunerando, por exemplo, os serviços voltados ao ecossistema prestados pelos habitantes da floresta.”

Le Monde, 16/06/2009. Adaptado.

- a) Indique duas diferenças entre as estratégias propostas nesses textos para a solução dos atuais problemas socioambientais da região amazônica.
- b) Considerando que a Amazônia Legal abrange cerca de 60% do território brasileiro, calcule a porcentagem ocupada em nosso país pelas unidades de conservação e terras indígenas já demarcadas.
- c) Por que a preservação da Amazônia Legal não é suficiente para garantir a manutenção da biodiversidade no Brasil?

#### **Resolução**

- a) **Podemos citar como diferenças entre as estratégias propostas nos textos jornalísticos, na solução de problemas socioambientais da Amazônia:**

**Texto 1 – propõe uma política preservacionista que pretende a intocabilidade dos recursos e o isolamento do espaço geográfico em relação aos interesses do capital.**

**Texto 2 – propõe a ideia de política conservacionista, por dois motivos: pelo fato de abordar o tema sustentabilidade, protegendo os interesses do trabalho, e por defender a sobrevivência dos povos da floresta.**

**Outra diferença que pode ser apontada é que, no texto 1, defende-se a participação direta e ativa do Estado na defesa regional e, no segundo, conta-se com o envolvimento direto da população da floresta. Outro aspecto que pode ser mencionado é quanto à propriedade da terra, sendo que, no texto 1, sugere-se um modelo comum de propriedade e, no texto 2, haveria uma ênfase na posse privada.**

- b) **Levando-se em conta que a Amazônia Legal corresponde a 60% do território brasileiro e que as unidades de conservação e terras indígenas já demarcadas correspondem juntas a 37% da Amazônia Legal, elas totalizariam 22,2% do território brasileiro.**
- c) **Considerando-se a grande biodiversidade existente no Brasil, dada a grande variedade de biomas, preservar exclusivamente a Amazônia Legal**

não será suficiente para assegurar a manutenção de toda a biodiversidade nacional, pois esta é composta, ainda, pelo Cerrado, pela Caatinga, pelas Pradarias, pelo Complexo do Pantanal, Mangues, Floresta Tropical, de Araucária e por ambientes situados entre esses domínios – chamados de áreas de transição – como por exemplo a Mata dos Cocais. Somado a isso, existe o aspecto referente à dificuldade do êxito pleno das atuais políticas de preservação da Amazônia devido à grande extensão dessa área e à presença de múltiplos interesses de agentes que atuam na Amazônia.

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

O texto (I) e a imagem (II) abaixo foram produzidos por viajantes europeus que estiveram no Brasil na primeira metade do século XIX e procuraram retratar aspectos da sociedade que aqui encontraram.

I: “Como em todas as lojas, o mercador se posta por trás de um balcão voltado para a porta, e é sobre ele que distribuí aos bebedores a aguardente chamada cachaça, cujo sabor detestável tem algo de cobre e fumaça.”

Auguste de Saint-Hilaire, 1816.

II:



Fonte: Johann Moritz Rugendas, 1835.

Indique elementos ou indícios presentes no texto ou na imagem que sinalizem características da época relativas a

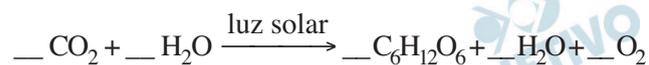
- fontes de energia.
- processos de industrialização.
- vida urbana.

#### Resolução

- A referência à “cachaça” e ao “sabor (...) de cobre e fumaça” podem ser considerados indícios que sinalizam para a destilação de aguardente no alambique, mediante utilização da energia térmica gerada na fornalha.
- As mesmas referências podem ser consideradas indícios que sinalizam para a existência de um processo de industrialização baseada na manufatura – anterior portanto à maquinofatura da Revolução Industrial.
- A descrição da loja feita no texto, assim como os elementos presentes na ilustração, podem ser considerados indícios que sinalizam para a presença, na vida urbana da época, do pequeno comércio e da mão de obra escrava – inclusive com relação aos “negros de ganho” (representados pela escrava vendendo alimentos em um tabuleiro).

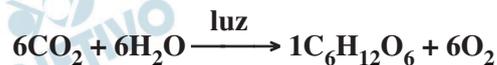
A proporção do isótopo radioativo do carbono ( $^{14}\text{C}$ ), com meia-vida de, aproximadamente, 5.700 anos, é constante na atmosfera. Todos os organismos vivos absorvem tal isótopo por meio de fotossíntese e alimentação. Após a morte desses organismos, a quantidade incorporada do  $^{14}\text{C}$  começa a diminuir exponencialmente, por não haver mais absorção.

- Balanceie a equação química da fotossíntese, reproduzida na folha de respostas, e destaque nela o composto em que o  $^{14}\text{C}$  foi incorporado ao organismo.
- Por que um pedaço de carvão que contenha 25% da quantidade original de  $^{14}\text{C}$  não pode ser proveniente de uma árvore do início da era cristã?
- Por que não é possível fazer a datação de objetos de bronze a partir da avaliação da quantidade de  $^{14}\text{C}$ ?

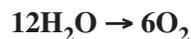


### Resolução

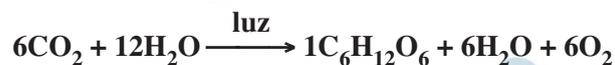
- Simplificadamente, a equação balanceada poderia ser escrita da seguinte forma:



Como o oxigênio produzido é proveniente da água, para se obter 6 moléculas de  $\text{O}_2$  seriam necessárias 12 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .



Portanto, a equação global é:



O composto de carbono que incorpora o carbono-14 no organismo é a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

- Meia vida é o tempo necessário para que metade da amostra radioativa se desintegre.

Como o teor de carbono-14 é 25% do carvão de origem, passaram-se duas meias vidas:



Portanto, a árvore que deu origem a esse carvão morreu há 11 400 anos (5 700 + 5 700), bem antes do início da era cristã (aproximadamente 2 010 anos).

- O bronze é uma liga metálica de cobre e estanho. Por não apresentar o elemento carbono, é impossível fazer a datação de uma peça de bronze pelo método do carbono-14.



Fonte: Toda Mafalda. Quino. Martins Fontes, 1999.

- Que motivo levou Mafalda a pedir para ir ao banheiro?
- Enuncie e resolva o problema matemático apresentado à Mafalda.

#### Resolução

- Mafalda foi ao banheiro porque precisava extravasar sua raiva por não conseguir resolver o problema de matemática.
- Um possível enunciado para a questão da prova que gerou a raiva da Mafalda é:

“Um toneleiro passou os 218 litros de um barril de vinho a  $x$  garrafas de 75 centilitros. Qual o valor mínimo de  $x$ ?”

Como 1 litro equivalem a 100 centilitros, 218 litros equivalem a 21800 centilitros.

Assim, o número mínimo de garrafas necessárias para armazenar 218  $\ell$  de vinho é

$$\frac{21800 \text{ cl}}{75 \text{ cl}} \approx 290,67, \text{ portanto, } 291 \text{ garrafas.}$$

- Respostas: a) vide texto  
b) 291 garrafas