

QUÍMICA

1  B

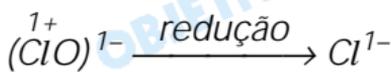
No dia-a-dia, estamos em contato com diferentes tipos de substâncias químicas como vinagre, produtos de limpeza pesada à base de amoníaco, água sanitária, lava-louças. Esses produtos são exemplos, respectivamente, de:

- base, ácido, oxidante (desinfetante) e detergente.
- ácido, base, oxidante (desinfetante) e detergente.
- detergente, ácido, base e oxidante (desinfetante).
- ácido, base, detergente e oxidante (desinfetante).
- oxidante (desinfetante), ácido, base e detergente.

Resolução

O vinagre é uma solução aquosa de ácido acético ($H_3C - COOH$). O produto à base de amoníaco tem caráter básico (NH_3).

A água sanitária é uma solução contendo um agente oxidante ($NaClO$).



O lava-louças é uma solução contendo um detergente.



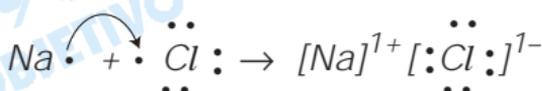
2  E

Na Classificação Periódica, a coluna 1 refere-se aos elementos alcalinos e a coluna 17 refere-se aos halogênios. Metais alcalinos como Litio, Sódio e Césio reagem com gases halogênios como Cl_2 . Os produtos das reações dos metais Litio, Sódio e Césio com o gás Cl_2 são sólidos iônicos cujas fórmulas são, respectivamente,

- $LiCl_2$, $NaCl$, $CsCl$.
- $LiCl$, $NaCl_2$, $CsCl$.
- $LiCl_2$, $NaCl_2$, $CsCl_2$.
- $LiCl_3$, $NaCl_3$, $CsCl_3$.
- $LiCl$, $NaCl$, $CsCl$.

Resolução

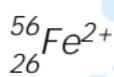
Os átomos dos metais alcalinos apresentam 1 elétron na camada de valência e, pela perda desse elétron, transformam-se em cátions monovalentes. Os átomos dos não-metais halogênios têm 7 elétrons na camada de valência e recebem um elétron, transformando-se em ânions monovalentes.



Um modelo relativamente simples para o átomo o descreve como sendo constituído por um núcleo contendo prótons e nêutrons, e elétrons girando ao redor do núcleo. Um dos isótopos do elemento Ferro é representado pelo símbolo ${}_{26}^{56}\text{Fe}$. Em alguns compostos, como a hemoglobina do sangue, o Ferro encontra-se no estado de oxidação $2+$ (Fe^{2+}). Considerando-se somente o isótopo mencionado, é correto afirmar que no íon Fe^{2+} :

- a) o número de nêutrons é 56, o de prótons é 26 e o de elétrons é 24.
- b) o número de nêutrons + prótons é 56 e o número de elétrons é 24.
- c) o número de nêutrons + prótons é 56 e o número de elétrons é 26.
- d) o número de prótons é 26 e o número de elétrons é 56.
- e) o número de nêutrons + prótons + elétrons é 56 e o número de prótons é 28.

Resolução



$$p = 26$$

$$e = 24$$

$$n = 30$$

$$n + p = 30 + 26 = 56$$



Sal de cozinha (cloreto de sódio) e açúcar (sacarose) são sólidos brancos solúveis em água. Suas soluções aquosas apresentam comportamentos completamente diferentes quanto à condução de corrente elétrica. É correto afirmar que:

- o cloreto de sódio é um composto iônico e sua solução aquosa conduz corrente elétrica, devido à presença de moléculas de NaCl. A sacarose é um composto covalente e sua solução aquosa tem viscosidade muito alta, diminuindo a condutividade da água.
- uma substância como o cloreto de sódio, que em solução aquosa forma íons, é chamada de eletrólito. A solução de sacarose conduz corrente elétrica, devido à formação de ligações de hidrogênio entre as moléculas de sacarose e água.
- o cloreto de sódio é um composto iônico e suas soluções aquosas conduzem corrente elétrica, devido à presença de íons livres. A sacarose é um composto constituído de moléculas e suas soluções aquosas não conduzem corrente elétrica, pois as moléculas neutras de sacarose não contribuem para o transporte de cargas.
- a dissolução de sacarose em água leva à quebra das moléculas de sacarose em glicose e frutose e estas moléculas conduzem corrente elétrica. A solução de sal, por sua vez, apresenta condutividade menor que a da água destilada.
- soluções aquosas de sacarose ou de cloreto de sódio apresentam condutividade elétrica maior do que aquela apresentada pela água pura, pois há formação de soluções eletrolíticas. Os íons formados são os responsáveis pelo transporte de cargas em ambos os casos.

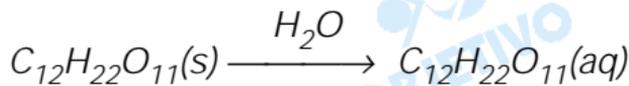
Resolução

A equação química que corresponde à dissolução do cloreto de sódio em água é:



A solução resultante é **eletrolítica** devido à presença de íons livres.

A sacarose é um composto molecular solúvel na água, mas não ocorre a sua dissociação:



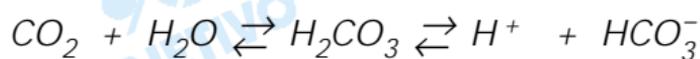
A solução resultante é não-eletrolítica, pois as moléculas neutras de sacarose não contribuem para o transporte de cargas elétricas.

O "gelo seco" é dióxido de carbono sólido, e nas condições ambientes sofre sublimação. Colocando-se gelo seco em contato com água destilada contendo o indicador azul de bromotimol, observa-se que a coloração da solução, que inicialmente é verde, torna-se amarelada. Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) a solução final tornou-se alcalina.
- b) o pH da solução aumentou.
- c) as interações intermoleculares do gelo seco são mais intensas do que as interações intermoleculares da água.
- d) o azul de bromotimol adquire coloração amarelada em meio ácido.
- e) o gelo seco possui interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio.

Resolução

O gelo seco (CO_2 sólido) é um óxido ácido. Reage com água formando uma solução ácida. O pH da solução diminui.



As interações intermoleculares no gelo seco (forças entre dipolos induzidos – van der Waals) são mais fracas do que as da água líquida (ligações de hidrogênio).

Como a solução é ácida, o azul de bromotimol adquire coloração amarelada.



A azia é muitas vezes devida a uma alteração no pH do estômago, causada por excesso de ácido clorídrico. Antiácidos como o leite de magnésia neutralizam este ácido. O leite de magnésia apresenta em sua composição 64,8 g de hidróxido de magnésio, $Mg(OH)_2$, por litro da suspensão. A quantidade de ácido que será neutralizada se uma pessoa ingerir duas colheres de sopa (volume total de 9 mL) de leite de magnésia é:

- a) 0,02 mols. b) 20 mols. c) 200 mols.
d) 0,01 mols. e) 0,58 mols.

Resolução

Cálculo da quantidade de $Mg(OH)_2$ ingerida em 9mL da suspensão:

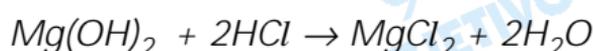
$$\begin{array}{l} 64,8g \text{ de } Mg(OH)_2 \text{ ----- } 1L \\ x \text{ ----- } 9 \cdot 10^{-3}L \\ x = 0,5832g \text{ de } Mg(OH)_2 \end{array}$$

Massa molar do $Mg(OH)_2 =$

$$= (24,3 + 2 \cdot 16,0 + 2 \cdot 1,01)g/mol = 58,32g/mol$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de } Mg(OH)_2 \text{ ----- } 58,32g \\ y \text{ ----- } 0,5832g \\ y = 0,010mol \text{ de } Mg(OH)_2 \end{array}$$

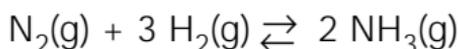
Cálculo da quantidade em mol de HCl neutralizada:



$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de } Mg(OH)_2 \text{ ----- } \text{neutraliza} \text{ ----- } 2 \text{ mol de HCl} \\ 0,010 \text{ mol de } Mg(OH)_2 \text{ ----- } z \\ z = 0,02 \text{ mol de HCl} \end{array}$$



Em 1912, o químico alemão Fritz Haber desenvolveu um processo para sintetizar amônia diretamente dos gases nitrogênio e hidrogênio. Este processo é muito importante economicamente, porque a amônia é bastante utilizada, por exemplo, na indústria de fertilizantes. Considere a reação em equilíbrio químico num sistema fechado



Mantendo-se a temperatura constante, algumas modificações podem ser realizadas nesse sistema:

- I. introdução de $\text{N}_2(\text{g})$;
- II. aumento da pressão do sistema;
- III. adição de catalisador.

As modificações que irão provocar o deslocamento do equilíbrio, favorecendo a formação de NH_3 , são:

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

Resolução

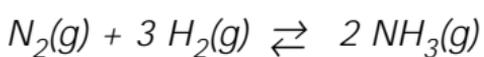


- I. Introdução de $\text{N}_2(\text{g})$:

desloca o equilíbrio no sentido oposto à adição (para a direita), favorecendo a formação de NH_3 .

- II. Aumento da pressão do sistema:

desloca o equilíbrio no sentido da reação com contração de volume, no caso, para a direita, aumentando o rendimento de NH_3 .



- III. Adição de catalisador:

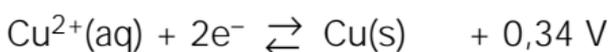
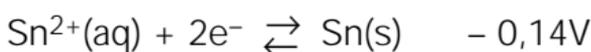
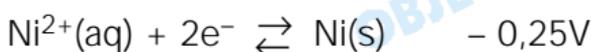
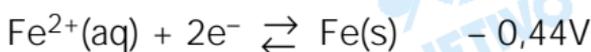
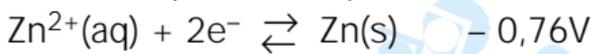
aumenta a velocidade da reação, mas não desloca o equilíbrio.



Deseja-se armazenar uma solução de NiCl_2 , cuja concentração é de 1 mol/L a 25°C , e para isso dispõe-se de recipientes de:

- I. cobre.
- II. lata comum (revestimento de estanho).
- III. ferro galvanizado (revestimento de zinco).
- IV. ferro.

Dados os potenciais-padrão de redução:

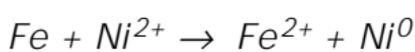
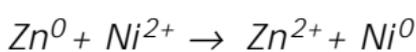


a solução de NiCl_2 poderá ser armazenada, sem que haja a redução dos íons Ni^{2+} da solução, nos recipientes

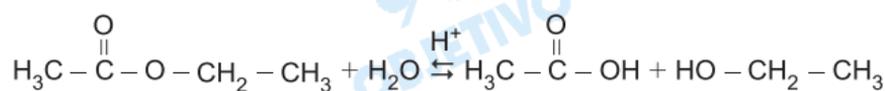
- a) I e II, apenas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) III e IV, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

Resolução

Para não ocorrer a redução dos íons Ni^{2+} , o íon do metal do recipiente a ser utilizado deve ter maior potencial de redução, portanto, os metais que podem ser utilizados são o **cobre** e o **estanho**.



O aroma e o sabor da maçã se devem a várias substâncias químicas diferentes. Na fabricação de balas e gomas de mascar com "sabor de maçã", os químicos tentam imitar o aroma e sabor desses compostos. Uma das substâncias utilizadas para este fim é o acetato de etila. Uma equação química envolvendo o acetato de etila pode ser escrita como:



Podemos classificar essa reação no sentido direto como sendo de:

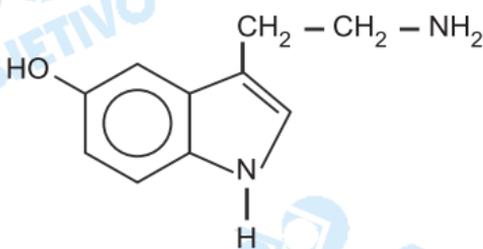
- a) neutralização total de um éter.
- b) hidrólise básica de um éster.
- c) hidrólise ácida de um éster.
- d) saponificação.
- e) oxidação de um éter.

Resolução

A equação química representa a hidrólise ácida (H^+) do acetato de etila (éster), formando ácido acético e álcool etílico.

10 SEM RESPOSTA

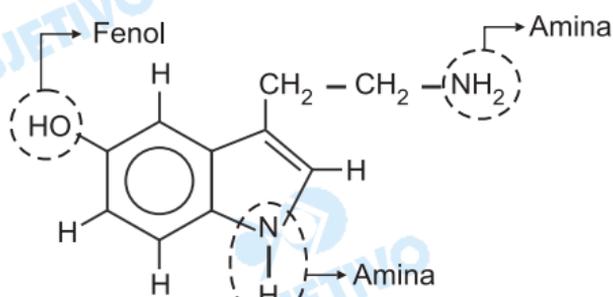
A serotonina é uma substância reguladora do sistema nervoso, atuando na percepção sensorial, no sono e na regulação da temperatura do corpo. Sua fórmula estrutural é:



Em relação à fórmula estrutural da serotonina, pode-se afirmar que:

- a) apresenta funções aminoácido e aldeído.
- b) possui carbono assimétrico.
- c) sua fórmula molecular é $C_{10}H_8N_2O$.
- d) há presença de ligações metálicas.
- e) apresenta funções álcool e amina.

Resolução



A serotonina apresenta as funções fenol e amina; fórmula molecular $C_{10}H_{12}N_2O$; não apresenta átomo de carbono assimétrico; todas as ligações são covalentes.

Observação: É lamentável o equívoco da banca examinadora ao confundir a função fenol com a função álcool.

11 B

Em uma pesquisa, foram consultados 600 consumidores sobre sua satisfação em relação a uma certa marca de sabão em pó. Cada consumidor deu uma nota de 0 a 10 para o produto, e a média final das notas foi 8,5. O número mínimo de consumidores que devem ser consultados, além dos que já foram,

para que essa média passe para 9, é igual a

- a) 250. b) 300. c) 350. d) 400. e) 450.

Resolução

O número mínimo (n) de consumidores que devem ser consultados, além dos que já foram, para que a média passe de 8,5 para 9, será obtido supondo que esses n consumidores deram, todos, nota 10 para o produto. Assim, sendo $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{600}$ as notas dos 600 consumidores, temos:

$$1) \quad \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{600}}{600} = 8,5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{600} = 5100$$

$$2) \quad \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{600} + 10 \cdot n}{600 + n} = 9$$

$$3) \quad \frac{5100 + 10n}{600 + n} = 9 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5100 + 10n = 5400 + 9n \Leftrightarrow n = 300$$

12 A

Com o reajuste de 10% no preço da mercadoria A, seu novo preço ultrapassará o da mercadoria B em R\$ 9,99. Dando um desconto de 5% no preço da mercadoria B, o novo preço dessa mercadoria se igualará ao preço da mercadoria A antes do reajuste de 10%. Assim, o preço da mercadoria B, sem o desconto de 5%, em R\$, é

- a) 222,00. b) 233,00. c) 299,00.
d) 333,00. e) 466,00.

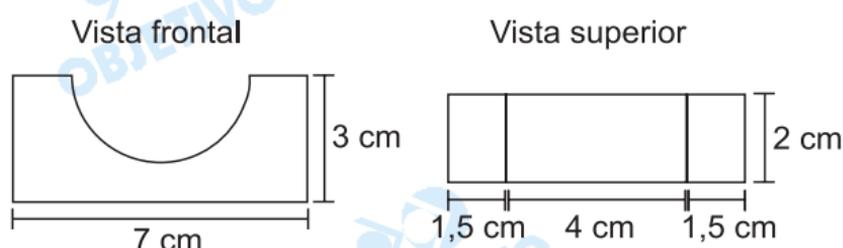
Resolução

Se a e b forem os preços iniciais (em reais) das mercadorias A e B, respectivamente, então:

$$\begin{cases} 1,1 \cdot a = b + 9,99 \\ 0,95b = a \end{cases} \Rightarrow 1,1 \cdot 0,95b = b + 9,99 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 1,045b = b + 9,99 \Leftrightarrow 0,045b = 9,99 \Leftrightarrow b = 222$$

Retirando-se um semicilindro de um paralelepípedo reto-retângulo, obtivemos um sólido cujas fotografias, em vista frontal e vista superior, estão indicadas nas figuras.



Se a escala das medidas indicadas na fotografia é 1:100, o volume do sólido fotografado, em m^3 , é igual a

- a) $2(14 + 2\pi)$. b) $2(14 + \pi)$.
 c) $2(14 - \pi)$. d) $2(21 - \pi)$.
 e) $2(21 - 2\pi)$.

Resolução

Se a escala das medidas indicadas na fotografia é 1:100, então o volume do sólido fotografado é igual à diferença entre o volume de um paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões valem 7 m, 2 m e 3 m, e o volume de um semicilindro cujo raio da base mede 2 m e cuja altura também mede 2 m.

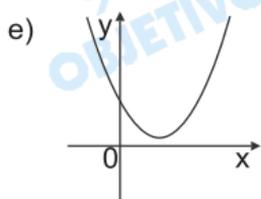
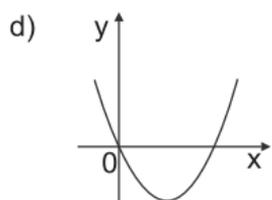
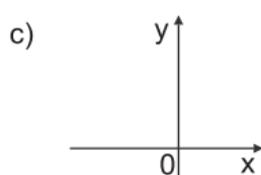
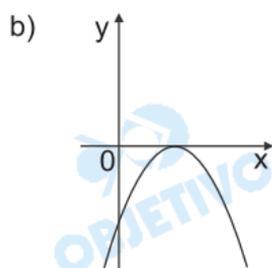
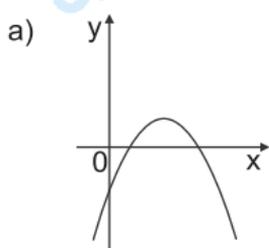
Assim, o volume V , em metros cúbicos desse sólido é dado por:

$$V = 7 \cdot 2 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 2^2 \cdot 2 \Leftrightarrow V = 2(21 - 2\pi)$$



Considere que a representação gráfica da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por $f(x) = mx^2 - x + n$, com m e n reais, é uma parábola com ordenada do vértice maior que n .

Se $m \cdot n > \frac{1}{4}$, uma possível representação gráfica de f é



Resolução

O vértice da parábola definida pela sentença

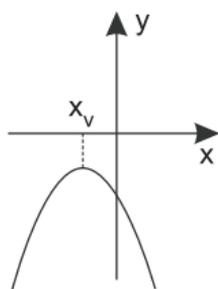
$f(x) = mx^2 - x + n$ é tal que:

$$\begin{cases} x_V = \frac{1}{2m} \\ y_V = \frac{m}{4m^2} - \frac{1}{2m} + n > n \end{cases} \Rightarrow$$

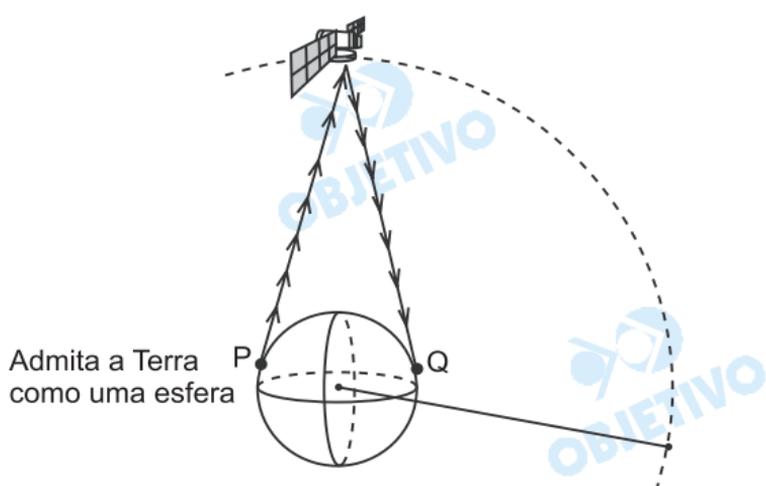
$$\Rightarrow \begin{cases} x_V = \frac{1}{2m} \\ -\frac{1}{4m} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m < 0 \\ x_V < 0 \end{cases}$$

Além disso, $\Delta = (-1)^2 - 4 \cdot m \cdot n = 1 - 4mn < 0$ pois $mn > \frac{1}{4}$

Assim sendo, se $m < 0$, $x_V < 0$ e $\Delta < 0$, o gráfico é do tipo



Os satélites de comunicação são posicionados em sincronismo com a Terra, o que significa dizer que cada satélite fica sempre sobre o mesmo ponto da superfície da Terra. Considere um satélite cujo raio da órbita seja igual a 7 vezes o raio da Terra. Na figura, P e Q representam duas cidades na Terra, separadas pela maior distância possível em que um sinal pode ser enviado e recebido, em linha reta, por esse satélite.

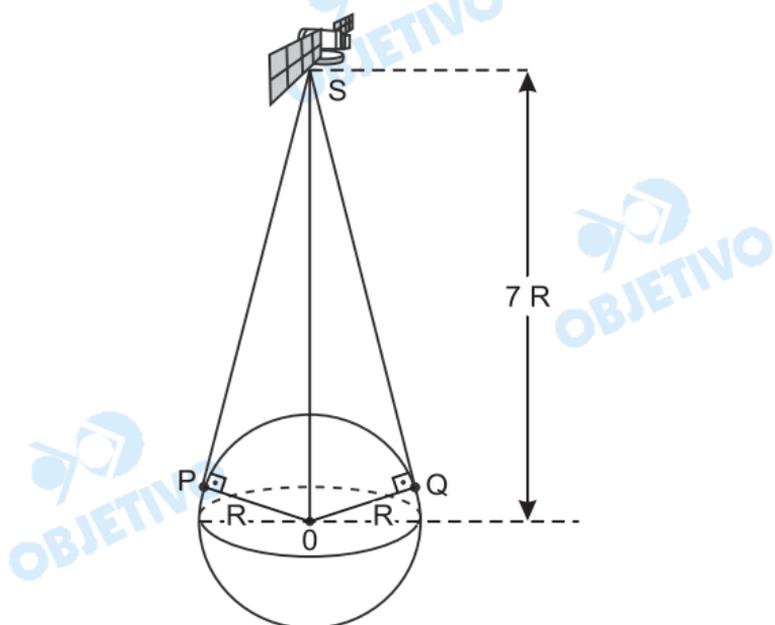


Admita a Terra como uma esfera

Se R é a medida do raio da Terra, para ir de P até Q , passando pelo satélite, o sinal percorrerá, em linha reta, a distância de

- a) $6\sqrt{3} R$. b) $7\sqrt{3} R$. c) $8\sqrt{3} R$.
 d) $10\sqrt{2} R$. e) $11\sqrt{2} R$.

Resolução



Como P e Q são pontos de tangência, então nos triângulos retângulos congruentes POS e QOS tem-se:

$$OP = OQ = R, OS = 7R, (OS)^2 = (OP)^2 + (PS)^2 \text{ e } PS = SQ$$

Assim:

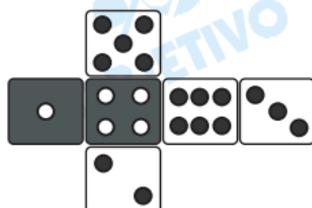
$$(7R)^2 = R^2 + (PS)^2 \Leftrightarrow (PS)^2 = 48R^2 \Leftrightarrow PS = 4\sqrt{3} R$$

Portanto, para ir de P até Q , passando pelo satélite, o sinal percorrerá, em linha reta, a distância

$$PS + SQ = 4\sqrt{3} R + 4\sqrt{3} R = 8\sqrt{3} R$$

A tabela indica as apostas feitas por cinco amigos em relação ao resultado decorrente do lançamento de um dado, cuja planificação está indicada na figura.

Ana	Face branca ou número par.
Bruna	Face branca ou número 5.
Carlos	Face preta ou número menor que 2.
Diego	Face preta ou número maior que 2.
Érica	Face branca ou número menor que 4.



Se trocarmos o conectivo "ou" pelo conectivo "e" na aposta de cada um, o jogador que terá maior redução nas suas chances de acertar o resultado, em decorrência dessa troca, será

- a) Ana. b) Bruna. c) Carlos.
d) Diego. e) Érica.

Resolução

	Probabilidade com "ou"	Probabilidade com "e"	Redução
Ana	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$
Bruna	$\frac{4}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$
Carlos	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
Diego	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
Érica	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

O jogador que terá maior redução nas suas chances de acertar o resultado, em decorrência dessa troca, será Diego.



Considere P um ponto pertencente à reta (r) de equação $3x + 5y - 10 = 0$ e equidistante dos eixos coordenados. A equação da reta que passa por P e é perpendicular a (r) é

- a) $10x - 6y - 5 = 0$. b) $6x - 10y + 5 = 0$.
 c) $15x - 9y - 16 = 0$. d) $5x + 3y - 10 = 0$.
 e) $15x - 3y - 4 = 0$.

Resolução

1º) Se $P(a; b)$ é um ponto pertencente à reta (r) de equação $3x + 5y - 10 = 0$, então $3a + 5b - 10 = 0$ (I)

2º) Se $P(a; b)$ é equidistante dos eixos coordenados, então, $|a| = |b| \Leftrightarrow a = \pm b$ (II)

3º) De (I) e (II), temos:

$$\begin{cases} 3a + 5b - 10 = 0 \\ a = b \end{cases} \Leftrightarrow a = b = \frac{5}{4} \Rightarrow P\left(\frac{5}{4}; \frac{5}{4}\right)$$

ou

$$\begin{cases} 3a + 5b - 10 = 0 \\ a = -b \end{cases} \Leftrightarrow a = -5 \text{ e } b = 5 \Rightarrow P(-5; 5)$$

4º) Se (s) é a reta perpendicular a (r) , sendo

$$m_r = -\frac{3}{5}, \text{ então } m_s = \frac{5}{3}$$

5º) A reta (s) que passa pelo ponto $P\left(\frac{5}{4}; \frac{5}{4}\right)$ e é

perpendicular à reta (r) , tem equação

$$y - \frac{5}{4} = \frac{5}{3} \cdot \left(x - \frac{5}{4}\right) \Leftrightarrow 10x - 6y - 5 = 0.$$

6º) A reta (s) que passa pelo ponto $P(-5; 5)$ e é perpendicular à reta (r) , tem equação

$$y - 5 = \frac{5}{3} \cdot (x + 5) \Leftrightarrow 5x - 3y + 40 = 0.$$

Observação: A questão admite 2 soluções, e interpretando no enunciado "...e é perpendicular a (r) é" como sendo "...e é perpendicular a (r) **pode ser**", temos como resposta a alternativa **a**.

O conjunto solução da equação

$$\operatorname{sen}\left(\frac{8\pi}{9} + \frac{8\pi}{27} + \frac{8\pi}{81} \dots\right) = \cos x, \text{ com } x \in [0, 2\pi[, \text{ é}$$

a) $\left\{\frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}\right\}$

b) $\left\{\frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}\right\}$

c) $\left\{\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right\}$

d) $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}\right\}$

e) $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$

Resolução

Os números $\frac{8\pi}{9}; \frac{8\pi}{27}; \frac{8\pi}{81}; \dots$ são termos de uma progressão geométrica infinita de primeiro termo

$\frac{8\pi}{9}$ e razão $\frac{1}{3}$ e, portanto, $\frac{8\pi}{9} + \frac{8\pi}{27} + \frac{8\pi}{81} + \dots =$

$$= \frac{\frac{8\pi}{9}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{4\pi}{3}$$

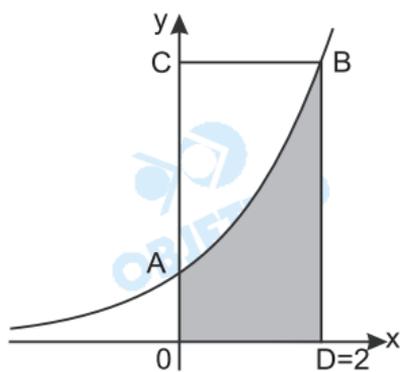
Assim sendo, para $x \in [0; 2\pi]$, temos:

$$\operatorname{sen}\left(\frac{8\pi}{9} + \frac{8\pi}{27} + \frac{8\pi}{81} + \dots\right) = \cos x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \operatorname{sen} \frac{4\pi}{3} = \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{5\pi}{6} \text{ ou } x = \frac{7\pi}{6}$$



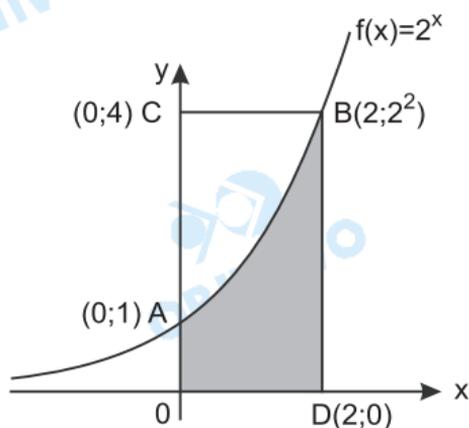
Para estimar a área da figura $ABDO$ (sombreada no desenho), onde a curva AB é parte da representação gráfica da função $f(x) = 2^x$, João demarcou o retângulo $OCBD$ e, em seguida, usou um programa de computador que “plota” pontos aleatoriamente no interior desse retângulo.



Sabendo que dos 1000 pontos “plotados”, apenas 540 ficaram no interior da figura $ABDO$, a área estimada dessa figura, em unidades de área, é igual a

- a) 4,32. b) 4,26. c) 3,92. d) 3,84. e) 3,52.

Resolução



A área do retângulo $OCBD$ vale $2 \cdot 4 = 8$ e, portanto, a área estimada no interior da figura $ABDO$ é igual a

$$\frac{540}{1000} \cdot 8 = 4,32 \text{ unidades de área.}$$



Um encontro científico conta com a participação de pesquisadores de três áreas, sendo eles: 7 químicos, 5 físicos e 4 matemáticos. No encerramento do encontro, o grupo decidiu formar uma comissão de dois cientistas para representá-lo em um congresso. Tendo sido estabelecido que a dupla deveria ser formada por cientistas de áreas diferentes, o total de duplas distintas que podem representar o grupo no congresso é igual a

- a) 46. b) 59. c) 77. c) 83. e) 91.

Resolução

Sendo, os pesquisadores das três áreas:

7 químicos

5 físicos

4 matemáticos

e as comissões compostas por dois cientistas de áreas diferentes, temos 3 situações possíveis:

1 químico e 1 matemático: $7 \cdot 4 = 28$

1 químico e 1 físico: $7 \cdot 5 = 35$

1 matemático e 1 físico: $4 \cdot 5 = 20$

total de duplas distintas: $28 + 35 + 20 = 83$

HISTÓRIA



Mare nostrum é uma expressão atribuída aos romanos, que significa a apropriação europeia do Mediterrâneo. Sua origem remonta à Antiguidade, quando os romanos

- a) conquistaram a Grécia.
b) dominaram o Egito.
c) venceram Cartago.
d) expandiram seu império pela Península Ibérica.
e) submeteram os povos germânicos.

Resolução

O início da conquista do Mediterrâneo deu-se com as Guerras Púnicas, entre Roma e Cartago.



Os machos chamavam-se *clerigaus*, *monagaus*, *padregaus*, *abadegaus*, *cardealgaus* e *papagau* – este era o único da sua espécie ... Perguntamos por que havia só um papagau. Responderam-nos que ... dos *clerigaus* nascem os *padregaus* ... dos *padregaus* nascem os *bis-pogaus*, destes os belos *cardealgaus*, e os *cardealgaus*, se antes não os leva a morte, acabam em papagau, de que ordinariamente não há mais que um, como no mundo existe apenas um Sol... Mas donde nascem os *clerigaus*?... – Vêm dum outro mundo, em parte de uma região maravilhosamente grande, que se chama *Dias-sem-pão*, em parte doutra região *Gente-demasiada*...

Esse texto foi escrito por François Rabelais, no livro *Gargântua e Pantagruel*, na primeira metade do século XVI. Em relação ao texto, é correto afirmar que:

- a) é exemplo da literatura iluminista preocupada em descrever a natureza.
- b) expressa o pensamento do movimento realista europeu de denúncia à hierarquia social.
- c) apresenta uma crítica de um autor renascentista à Igreja Católica.
- d) reflete um dos temas de estudos biológicos desenvolvidos por Leonardo da Vinci.
- e) constrói uma ordem natural para a estrutura católica.

Resolução

François Rabelais, escritor satírico francês do século XVI, foi um expoente do Renascimento. Como tal, evidenciou seu espírito crítico ao atacar a estrutura da Igreja Católica, atribuindo ao clero uma função parasitária dentro da sociedade.

Nem todos os brancos que chegavam do mar eram portugueses, e os povos que viviam nas cercanias do litoral logo aprenderam a distingui-los. (...) Se os surpreendiam, os portugueses os atacavam, queimavam e punham a pique. Mas às vezes, ocorria o oposto. (...)

Os portugueses insistiam com os reis e notáveis do litoral para que não transacionassem com os outros europeus, por eles qualificados de piratas. E recomendavam que lhes dessem combate. (...)

Por volta de 1560, os portugueses começaram a usar galés para patrulhar as costas próximas ao forte da Mina. (...)

Os entrepostos nas mãos de portugueses fiéis à Coroa eram poucos e quase sempre dependentes da boa vontade dos chefes nativos, até para seus alimentos.

(Alberto da Costa e Silva. *A manilha e o libambo*, 2002.)

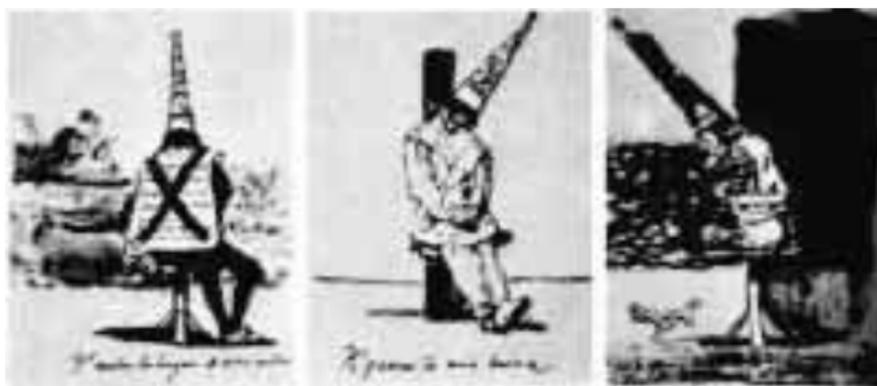
O texto descreve a conquista portuguesa

- a) no Brasil.
- b) nas Guianas.
- c) nas Índias Orientais.
- d) no Japão.
- e) na África.

Resolução

O texto descreve os esforços dos portugueses para se instalar na costa ocidental da África, onde estabeleceram feitorias para negociar com os produtos locais (escravos, principalmente). O autor menciona a necessidade, para os portugueses de efetivar relações amistosas com os chefes nativos e, paralelamente, lutar contra a concorrência de outros países europeus.

Observe os desenhos, elaborados no início do século XIX por Francisco Goya e que representam pessoas condenadas pela Inquisição.



No primeiro desenho está escrito "por mexer a língua de outra maneira", no segundo "por amar um burro" e no terceiro "por não ter perna". A respeito desses desenhos, é correto afirmar que o autor

- retratou detalhes de autos-de-fé testemunhados por ele.
- listou os tipos de crimes cometidos por condenados.
- apresentou as vestimentas oficiais das vítimas.
- ironizou o tribunal da Inquisição.
- satirizou as atitudes dos condenados nos processos inquisitoriais.

Resolução

Os títulos das gravuras (e não "desenhos") de Goya realmente ironizam os motivos que poderiam levar alguém a ser condenado pela Inquisição (ativa na Espanha ainda no início do século XIX). Todavia, as figuras dos réus mostram as roupas (chamadas "sambenitos") que eram usadas pelos condenados — o que poderia corresponder à alternativa A, já que as exposições públicas e eventuais execuções dos hereges constituíam os "autos-de-fé".



Considere as cinco afirmações seguintes.

- I. Quarenta anos de política da Alemanha e da França de promoção da mão-de-obra barata desencadearam crises de identidade e reações xenofóbicas nessas nações.
- II. A União Européia agregou rapidamente as nações ocidentais e orientais, rompendo definitivamente o controle político soviético no leste europeu.
- III. A União Soviética dividiu-se em repúblicas autônomas e o Pacto de Varsóvia deixou de existir.
- IV. Nos Bálcãs eclodiram conflitos entre comunidades étnicas, que desencadearam violentas guerras, disputas de fronteiras e supressão dos direitos das minorias.
- V. A unificação da Alemanha Ocidental e Oriental diverge da tendência de intolerância européia, apresentando soluções de valorização da diversidade econômica e cultural.

As afirmações que caracterizam as transformações políticas ocorridas na Europa na década de 1990 são:

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

Resolução

A proposição II é incorreta por duas razões: a incorporação de países da ex-Cortina de Ferro à União Européia não foi feita rapidamente e ainda hoje não se completou; além disso, na década de 1990, a União Soviética já tinha desaparecido (desde 1991), não cabendo portanto falar em "controle político soviético" sobre o Leste Europeu.

A proposição V é incorreta porque a União Européia, pela própria diversidade de seus membros, nutre uma óbvia tendência à tolerância e à integração.

*Em 1991, a União Soviética dividiu-se em doze repúblicas **independentes** (e não "autônomas"), pois a Estônia, Letônia e Lituânia desligaram-se em 1990. A **autonomia** significa apenas liberdade de administração local, sendo um estatuto que já existia na antiga URSS e ainda hoje se mantém dentro da Federação Russa (o Daguestão, por exemplo, é uma "república autônoma").*



O português no Brasil teve de mudar quase radicalmente o seu sistema de alimentação, cuja base se deslocou, com sensível déficit, do trigo para a mandioca; e o seu sistema de lavoura, que as condições físicas e químicas de solo, tanto quanto as de temperatura ou de clima, não permitiam fosse o mesmo doce trabalho das terras portuguesas. A esse respeito o colonizador inglês dos Estados Unidos levou sobre o português do Brasil decidida vantagem, ali encontrando condições de vida física e fontes de nutrição semelhantes às da mãe-pátria.

(Gilberto Freire. *Casa-grande & senzala*, 1933.)

Segundo o texto, o autor

- a) prefere as condições naturais oferecidas pela Europa.
- b) atribui importância às trocas culturais entre a Europa e a América do Sul.
- c) valoriza os elementos geográficos das terras brasileiras.
- d) defende a cultura indígena norte-americana como mais original.
- e) acredita que o português teve mais vantagens que o inglês diante da adversidade geográfica americana.

Resolução

Alternativa escolhida por eliminação, pois o autor apenas compara as condições da agricultura no Brasil e em Portugal. A constatação de que no Brasil haveria um déficit nutricional e de que o trabalho rural em Portugal seria mais suave, no entanto, não chega a configurar propriamente uma "preferência".



É prova de mendicância extrema o não ter um escravo; é indispensável ter ao menos dois negros para carregarem uma cadeira ricamente ornada e um criado para acompanhar este trem. Quem saísse à rua sem esta corte de africanos estaria seguro de passar por um homem abjeto e de economia sórdida.

(José da Silva Lisboa. *Carta*, 1781.)

Considerando o texto, é correto afirmar que a escravidão

- a) impunha um modo de vida de trabalho para ricos e pobres.
- b) expressava a decadência moral dos brasileiros.
- c) contrastava com a riqueza das elites portuguesas.
- d) moldava as relações sociais e econômicas no Brasil.
- e) barrava o desenvolvimento dos transportes.

Resolução

Questão formulada de maneira indutiva, pois parte de um caso específico para tirar uma conclusão geral. Não obstante, o texto deixa claro que o fato de alguém não possuir escravos era indício, no Brasil Colônia, de baixo status social.

O comércio da Bahia é muito ativo; esta cidade serve de entreposto para os produtos do sertão, que por ela se exportam para as diversas partes do mundo; motivo pelo qual se encontram em seu porto navios de todas as nacionalidades. (...) Os habitantes das costas vizinhas trazem todos os produtos de suas plantações para a capital, a fim de trocá-los por mercadorias de diversos países. Essas trocas constantes e ativas rapidamente fizeram da Bahia uma importante cidade, que parece exceder de muito, em tamanho, o Rio de Janeiro.

(Príncipe Maximiliano Wied Neuwied. *Viagem ao Brasil*, 1820.)

O acontecimento histórico que está diretamente ligado ao contexto descrito pelo autor foi:

- a) a Revolta dos Malês.
- b) a independência dos Estados Unidos.
- c) o fim do Bloqueio Continental.
- d) a elevação de Salvador à capital da Colônia.
- e) a abertura dos portos brasileiros às nações estrangeiras.

Resolução

O fato de o autor mencionar “navios de todas as nacionalidades” no porto de Salvador prova que: 1) monopólio português sobre o comércio com o Brasil caíra por força da Abertura dos Portos, de 1808; 2) desaparecera a hegemonia napoleônica sobre a Europa (desde 1814), que impedia a maioria dos Estados europeus de manter relações comerciais com um país aliado da Inglaterra (no caso, Portugal).



(...) despacho de Salvador transmitia informações prestadas por um "respeitável cavalheiro vindo das regiões de Canudos", o qual dizia se encontrarem entre os adeptos do Conselheiro "sertanejos fanáticos pelo interesses, que para ali se dirigiam acreditando na idéia do comunismo, tão apregoada pelo Conselheiro". E adiantava este dado significativo: "sobe a sessenta o número de fazendas tomadas pelos conselheiristas em toda a circunscrição". (...)

(...) a sorte dos fazendeiros das vizinhanças de Canudos foi uma só – fuga. Não lhes restava outra alternativa como cúmplices dos atacantes. Porque eram eles, os grandes fazendeiros, que davam abrigo às tropas do governo na sua marcha sobre Canudos, forneciam-lhes animais de carga para seu abastecimento, gado e cereais para sua alimentação. Eram os principais interessados no assalto a Canudos, no esmagamento dos "revoltosos" que tão mau exemplo transmitiam aos demais explorados do campo.

(Rui Facó. *Cangaceiros e fanáticos*, 1956.)

O principal argumento do autor está relacionado à idéia de que, naquele contexto, os grandes proprietários

- tinham receio de perder suas terras para os camponeses pobres.
- receavam as crenças proféticas de fim de mundo da religião de Antônio Conselheiro.
- ajudavam o Exército porque faziam parte oficialmente da Guarda Nacional.
- temiam as secas e as revoltas que provocavam os saques nos armazéns das cidades.
- defendiam a estabilidade política nacional e a instituição do Exército.

Resolução

A existência do Arraial de Canudos constituía um pólo de atração para os camponeses da região, privando os fazendeiros de sua mão-de-obra tradicional e criando um núcleo sertanejo potencialmente capaz de desestabilizar a estrutura fundiária vigente.

(...) a grande arrancada para o interior já estava ocorrendo muito antes do golpe militar de 1964; e como não é de surpreender, continuou inabalável após a volta dos militares aos quartéis em 1985. A construção da nova capital, Brasília, em 1960, e a simultânea abertura de duas artérias rodoviárias por dentro da floresta – a estrada de terra de 3.200 quilômetros em direção ao norte, entre a nova capital e Belém, na foz do rio Amazonas, e o início da rodovia Brasília-Porto Velho no rumo oeste – foram os eventos que em muitos aspectos deram partida ao desastre dos dias atuais.

(Kenneth Maxwell. *Chocolate, piratas e outros malandros*, 1999.)

Considerando os acontecimentos citados no texto, qual foi o principal argumento dos governos brasileiros para essa expansão no período?

- a) Necessidade da extração de madeira para o incremento da indústria de celulose.
- b) Organização da infra-estrutura de transporte nacional, através da ligação das vias fluviais com as rodovias.
- c) Instalação no interior do país de parques industriais voltados para produção de maquinários e insumos agrícolas.
- d) Abertura dos recursos do interior para o desenvolvimento nacional, com investimentos na agricultura, pecuária e extração mineral.
- e) Conter a infiltração de movimentos guerrilheiros em regiões de difícil controle militar, através do incentivo à expansão industrial, com liberação de crédito para a Amazônia.

Resolução

A penetração nas regiões Norte e Centro-Oeste descrita no texto foi justificada com argumentos econômicos e geopolíticos — ambos consubstanciados no projeto de “integração nacional”. No primeiro caso, tratava-se de explorar o potencial econômico daquelas regiões; no segundo, pretendia-se “integrar para não entregar” — ou seja, evitar a ingerência estrangeira naquelas áreas brasileiras.

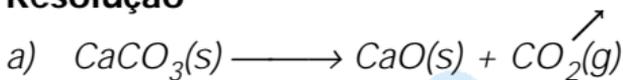
QUÍMICA

31

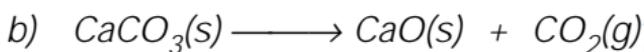
O carbonato de cálcio é o principal constituinte de diversos materiais da natureza, como mármore, calcário, casca de ovos, entre outros. Num sistema aberto, quando aquecido a altas temperaturas, o carbonato de cálcio se decompõe em óxido de cálcio ("cal viva") e dióxido de carbono.

- a) Escreva a equação química de decomposição do carbonato de cálcio com os respectivos estados físicos das substâncias nas condições ambientes. Explique se é possível ou não a verificação da Lei de Lavoisier com esse experimento.
- b) Calcule a massa de óxido de cálcio e o volume de gás liberado nas CNTP, quando 200 g de carbonato de cálcio se decompõem totalmente.

Dados: Volume molar nas CNTP: 22,4 L/mol. Utilize a Classificação Periódica para obter massas atômicas.

Resolução

Não é possível a verificação da Lei de Lavoisier, pois a reação se realizou em sistema aberto. A massa do sólido resultante é menor que a massa do sólido inicial. A perda de massa é devida à liberação do gás CO_2 .



$$100g \quad \text{-----} \quad 56g \quad \text{-----} \quad 22,4L$$

$$200g \quad \text{-----} \quad x \quad \text{-----} \quad y$$

$$x = 112g; y = 44,8L$$

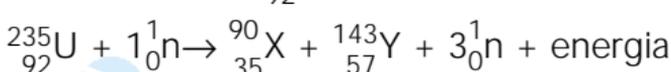
$$M(\text{CaCO}_3) = (40 + 12 + 3 \cdot 16) \text{ g/mol} = 100 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CaO}) = (40 + 16) \text{ g/mol} = 56 \text{ g/mol}$$

A queima de 1 litro de gasolina fornece 33 kJ de energia. A fissão de somente 1 g de $^{235}_{92}\text{U}$ fornece $8,25 \times 10^7$ kJ de energia.

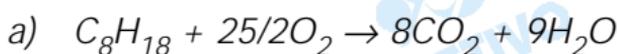
A bomba de Hiroshima, utilizada pelos Estados Unidos contra o Japão no final da Segunda Guerra Mundial, tinha uma quantidade de urânio de aproximadamente 16 kg. Essa é a massa crítica necessária para a obtenção da reação em cadeia de fissão e, conseqüentemente, a explosão. Uma esfera de urânio de 12 cm de diâmetro tem essa massa de urânio.

a) Considerando a gasolina como sendo constituída por octano (C_8H_{18}), escreva a reação de combustão completa da gasolina devidamente balanceada. Copie a equação de fissão do urânio dada a seguir no seu caderno de respostas e, analisando a Classificação Periódica, complete a reação, dando os símbolos e os nomes dos elementos X e Y resultantes da fissão do $^{235}_{92}\text{U}$.



b) Sabendo que um caminhão-tanque tem capacidade para transportar 40.000 L de gasolina, quantos milhões de caminhões-tanque cheios seriam necessários para produzir quantidade de energia similar àquela liberada na explosão da bomba de Hiroshima?

Resolução

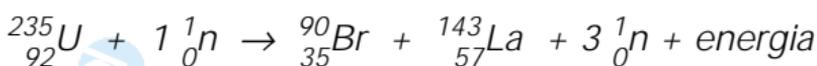


$X (Z = 35) \Rightarrow$ elemento bromo

símbolo: Br

$Y (Z = 57) \Rightarrow$ elemento Lantânio

símbolo: La



b) Cálculo da quantidade de energia liberada na explosão da bomba de Hiroshima (16kg de urânio):

$$1\text{g} \text{ ----- } 8,25 \cdot 10^7\text{kJ}$$

$$16 \cdot 10^3\text{g} \text{ ----- } x$$

$$x = 1,32 \cdot 10^{12}\text{kJ}$$

Cálculo do calor liberado na queima da gasolina de 1 caminhão-tanque (40 000L):

$$1\text{L} \text{ ----- } 33\text{kJ}$$

$$40\ 000\text{L} \text{ ----- } y$$

$$y = 1,32 \cdot 10^6\text{kJ}$$

Cálculo do número de caminhões-tanque cheios de gasolina para produzir a mesma energia liberada na fissão do urânio:

$$1 \text{ caminhão} \text{ ----- } 1,32 \cdot 10^6\text{kJ}$$

$$z \text{ ----- } 1,32 \cdot 10^{12}\text{kJ}$$

$$z = 1 \cdot 10^6 \text{ caminhões-tanque} = \\ = 1 \text{ milhão de caminhões-tanque}$$

O cloreto de potássio é solúvel em água e a tabela a seguir fornece os valores de solubilidade deste sal em g/100g de água, em função da temperatura.

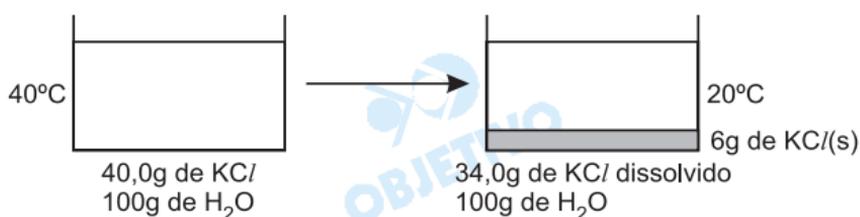
TEMPERATURA (°C)	SOLUBILIDADE (g/100g H ₂ O)
10	31,0
20	34,0
30	37,0
40	40,0

Preparou-se uma solução de cloreto de potássio a 40°C dissolvendo-se 40,0 g do sal em 100 g de água. A temperatura da solução foi diminuída para 20°C e observou-se a formação de um precipitado.

- a) Analisando a tabela de valores de solubilidade, explique por que houve formação de precipitado e calcule a massa de precipitado formado.
- b) A dissolução do cloreto de potássio em água é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique sua resposta.

Resolução

- a) Houve formação de precipitado, pois a solubilidade do cloreto de potássio a 20°C é menor do que a 40°C. Observe o esquema:



Massa do precipitado: 6g

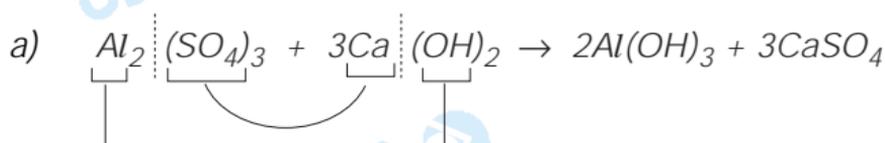
- b) A dissolução do cloreto de potássio em água é um **processo endotérmico**, pois a solubilidade desse sal aumenta com o aumento da temperatura da água.



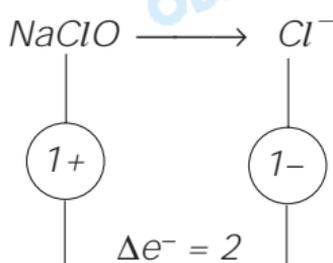
As estações municipais de tratamento de água transformam a água contaminada na água potável que chega a nossas casas. Nessas estações, primeiramente um "tratamento primário" remove partículas de sujeira e detritos por peneiramento e filtração. Em seguida, num "tratamento secundário", sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio são adicionados à água. A reação destes dois compostos leva à formação de hidróxido de alumínio, um composto de aspecto gelatinoso que arrasta impurezas para o fundo do tanque de tratamento. Finalmente, numa última etapa, adiciona-se hipoclorito de sódio, que tem ação bactericida (mata bactérias) e fungicida (mata fungos).

- a) Escreva a reação química balanceada entre sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio, levando à formação de hidróxido de alumínio e sulfato de cálcio.
- b) Escreva a fórmula química do hipoclorito de sódio. A ação bactericida e fungicida deste composto se deve ao forte poder oxidante do ânion hipoclorito. Numa reação de óxido-redução, o átomo de cloro no hipoclorito é reduzido a cloreto (Cl^-). Quantos elétrons o átomo de cloro ganha nesse processo?

Resolução

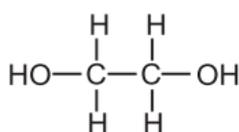


- b) A fórmula do hipoclorito de sódio é $NaClO$.

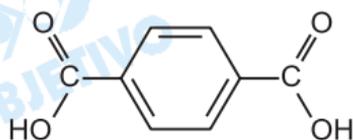


Cada átomo de cloro do hipoclorito recebe 2 elétrons.

Existe um grande esforço conjunto, em muitas cidades brasileiras, para a reciclagem do lixo. Especialmente interessante, tanto do ponto de vista econômico como ecológico, é a reciclagem das chamadas garrafas PET. Fibras têxteis, calçados, malas, tapetes, enchimento de sofás e travesseiros são algumas das aplicações para o PET reciclado. A sigla PET se refere ao polímero do qual as garrafas são constituídas, o polietileno tereftalato. Este polímero é obtido da reação entre etilenoglicol e ácido tereftálico, cujas fórmulas são:



etilenoglicol
(1,2 - etanodiol)

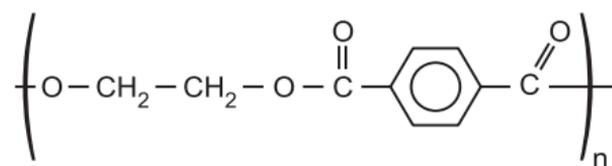
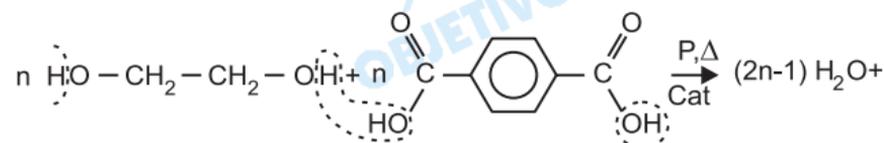


ácido tereftálico

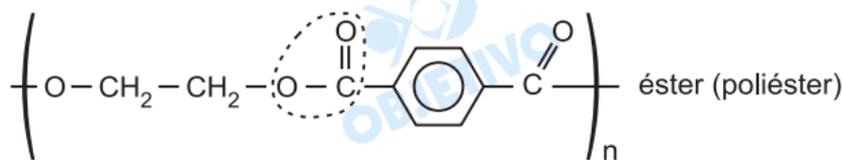
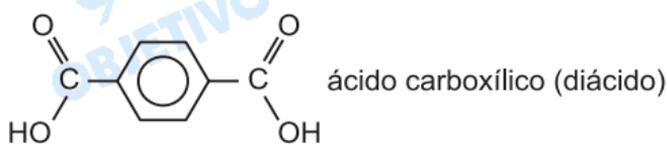
- a) Esquematize a reação de polimerização entre o etilenoglicol e o ácido tereftálico. Esta é uma reação de adição ou condensação?
- b) Reescreva em seu caderno de respostas as fórmulas dos reagentes e a fórmula geral do polímero e identifique as funções orgânicas presentes em cada uma delas.

Resolução

- a) A polimerização do polímero PET é uma reação de condensação.



- b) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ álcool (diol)



O serviço de recapeamento de uma estrada pode ser realizado com o uso da máquina 1, da máquina 2 ou das duas máquinas. As características dessas máquinas são:

	Área de estrada que a máquina recapeia por hora	Custo horário do operador da máquina	Número de horas de operação da máquina
Máquina 1	600m^2	600m^2	x
Máquina 2	1000m^2	1000m^2	y

- a) Se as máquinas 1 e 2, trabalhando juntas, realizaram o serviço em um total de 10 horas, calcule o custo total dos operadores das máquinas e a área de estrada que foi recapeada.
- b) Se a estrada que será recapeada tem área equivalente a de um retângulo de 5 km por 10 m, determine a função que relaciona x e y indicados na tabela, e construa no plano cartesiano a representação gráfica dessa função.

Resolução

a) O custo total dos operadores das máquinas nesse período de 10 horas foi

$$10 \cdot \text{R\$ } 20,00 + 10 \cdot \text{R\$ } 50,00 = \text{R\$ } 700,00$$

A área de estrada recapeada durante essas 10 horas foi

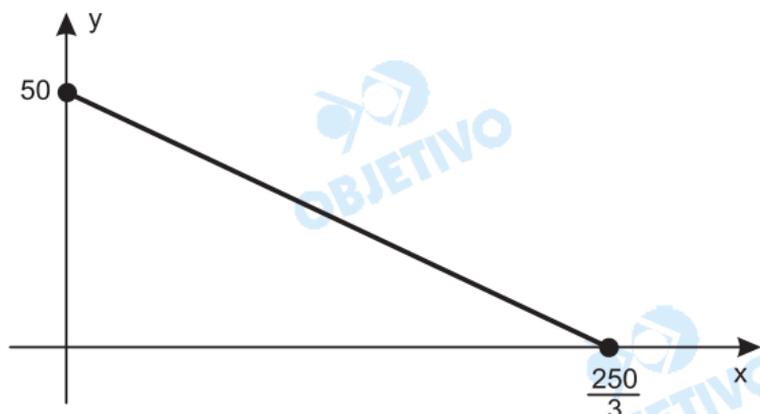
$$10 \cdot 600\text{m}^2 + 10 \cdot 1000\text{m}^2 = 16000\text{m}^2$$

b) A estrada de 5km por 10m a ser recapeada tem área de $5000\text{m} \cdot 10\text{m} = 50000\text{m}^2$. Operando com as duas máquinas, temos:

$$600\text{m}^2 \cdot x + 1000\text{m}^2 \cdot y = 50000\text{m}^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x + 5y = 250 \Leftrightarrow y = -\frac{3}{5}x + 50, \text{ cujo gráfico}$$

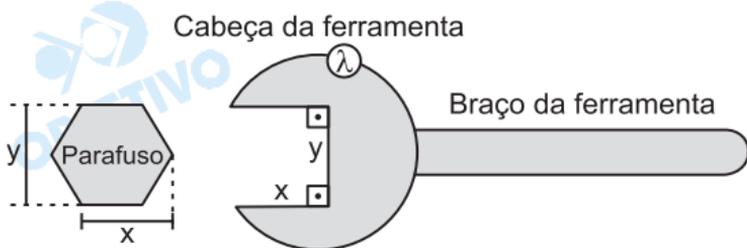
está abaixo, pois $x \geq 0$ e $y \geq 0$.



Respostas: a) R\$ 700,00; 16000m^2

b) $y = -\frac{3}{5}x + 50$; ver gráfico

O projeto de uma ferramenta prevê que ela se encaixe perfeitamente em um parafuso de cabeça hexagonal regular, como indica a figura.

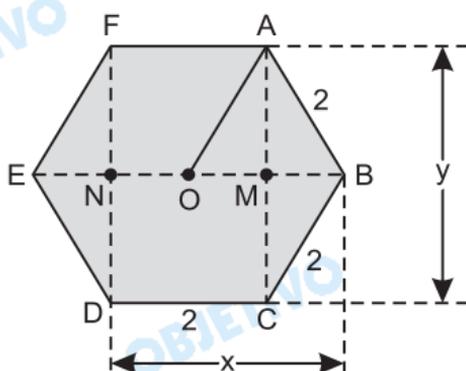


- a) Calcule as medidas de x e y , admitindo a medida do lado do hexágono que forma a cabeça do parafuso igual a 2 cm.
- b) Considere λ como um arco de circunferência cujo centro é o ponto médio do segmento de comprimento y , indicado no projeto da ferramenta.

Sendo L a medida do lado do hexágono que forma a cabeça do parafuso, e R a medida do raio de λ , determine R em função de L .

Resolução

a)



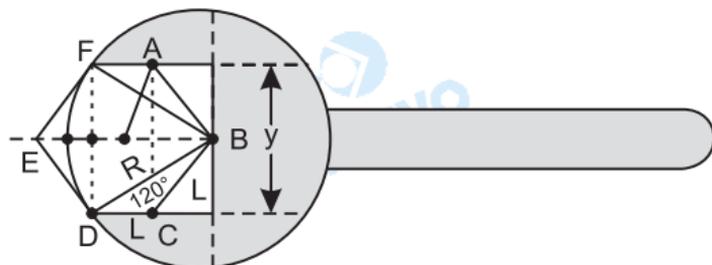
No triângulo OAB , equilátero de lado 2cm, temos $MB = 1\text{cm}$.

A medida x é tal que $x = NB = NM + MB = (2 + 1)\text{cm} = 3\text{cm}$.

A medida y é tal que $y = AC = AM + MC = 2 \cdot AM = \left(2 \cdot \frac{2\sqrt{3}}{2}\right)\text{cm} = 2\sqrt{3}\text{cm}$, pois \overline{AM} é a altura do

triângulo OAB equilátero.

b)



No triângulo BCD , isósceles, da figura, temos, $L = BC = CD$ (lados do hexágono)

$BD = R$ (raio do arco λ)

$$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2 \cdot BC \cdot CD \cdot \cos 120^\circ \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R^2 = L^2 + L^2 - 2 \cdot L \cdot L \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow R = L\sqrt{3}$$

Respostas: a) 3cm

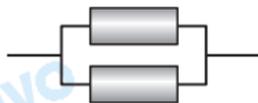
$$b) R = L\sqrt{3}$$

A probabilidade de que um componente eletrônico não quebre é chamada de confiabilidade. Para aumentar a confiabilidade de um sistema, é comum que se instalem dois componentes eletrônicos de mesma confiabilidade em paralelo. Nesse caso, o sistema só irá falhar se ambos os componentes instalados falharem simultaneamente.

Sistema com 1 componente



Sistema com 2 componentes



- a) Calcule a probabilidade de que um sistema com 2 componentes, cada um de confiabilidade 90%, não falhe.
- b) Admita que um sistema com n componentes em paralelo só falhará se os n componentes falharem simultaneamente. Calcule o número de componentes em paralelo que devem ser instalados em um sistema para que ele tenha confiabilidade de 99,9%, sabendo-se que cada componente tem confiabilidade 50%.
(Adote $\log 2 = 0,3$)

Resolução

- a) A probabilidade dos dois componentes falharem é $(1 - 90\%) \cdot (1 - 90\%) = 0,01 = 1\%$. A confiabilidade de um sistema com dois componentes é, $1 - 1\% = 99\%$.
- b) A probabilidade dos n componentes falharem é $(50\%)^n$, visto que cada componente tem confiabilidade 50%.
A probabilidade desse sistema não falhar é $1 - (50\%)^n$.

$$\text{Dessa forma, } 1 - (50\%)^n = 99,9\% \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = 0,001 \Leftrightarrow 2^{-n} = 10^{-3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log 2^{-n} = \log 10^{-3} \Leftrightarrow -n \cdot 0,3 = -3 \Leftrightarrow n = 10$$

Respostas: a) 99%

b) 10 componentes

Considere as funções reais f e g , definidas por

$$f(x) = \frac{x-2}{\sqrt{x-2}} \quad \text{e} \quad g(x) = |3-2x| + 1$$

- a) Determine o domínio da função f e a imagem da função g .
 b) Determine o domínio de $f(g(x))$.

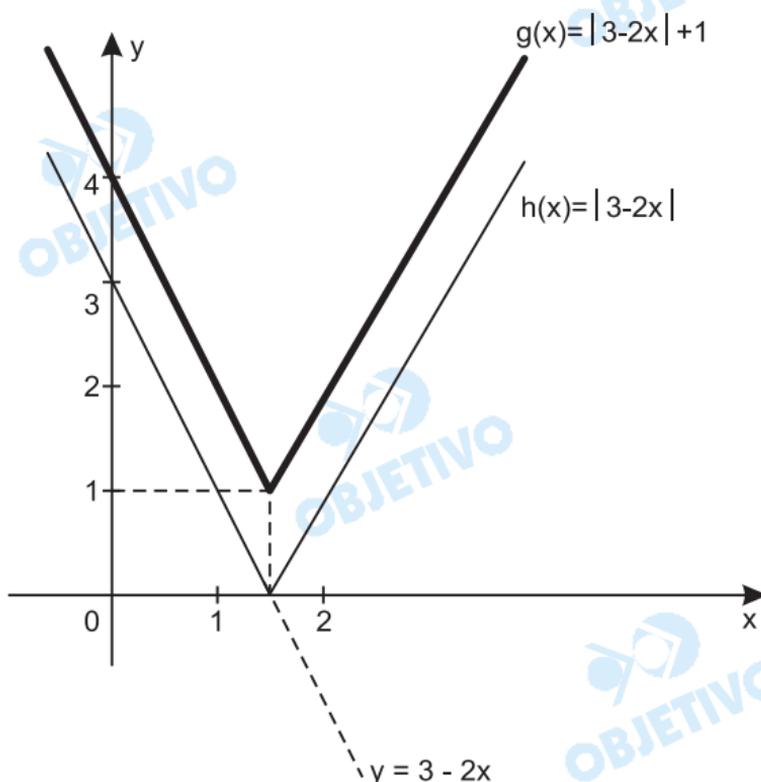
Resolução

Sendo $f(x) = \frac{x-2}{\sqrt{x-2}}$ e $g(x) = |3-2x| + 1$, temos:

I) *Condição de existência para $f(x)$:*

$$x - 2 > 0 \Rightarrow x > 2$$

II) *Sendo $y = 3 - 2x$, $h(x) = |3 - 2x|$ e $g(x) = |3 - 2x| + 1$, temos:*



$$\begin{aligned} \text{III) } f(g(x)) &= \frac{g(x) - 2}{\sqrt{g(x) - 2}} = \frac{(|3 - 2x| + 1) - 2}{\sqrt{(|3 - 2x| + 1) - 2}} = \\ &= \frac{|3 - 2x| - 1}{\sqrt{|3 - 2x| - 1}} \end{aligned}$$

IV) *Condição de existência para $f(g(x))$:*

$$\begin{aligned} |3 - 2x| - 1 > 0 &\Rightarrow |3 - 2x| > 1 \Rightarrow \\ \Rightarrow 3 - 2x > 1 \quad \text{ou} \quad 3 - 2x < -1 &\Rightarrow \\ \Rightarrow x < 1 \quad \text{ou} \quad x > 2 \end{aligned}$$

Respostas: a) $D(f) = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\}$

$$Im(g) = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq 1\}$$

$$b) D(f \circ g) = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 1 \quad \text{ou} \quad x > 2\}$$

Considere a equação algébrica $-x^4 + kx^3 - kx^2 + kx - 4 = 0$, na variável x , com $k \in \mathbb{C}$.

- a) Determine $k = a + bi$, com a e b reais, para que o número complexo $2i$ seja uma das raízes da equação.
 b) Determine todas as raízes da equação quando $k = 5$.

Resolução

a) Se $2i$ é uma das raízes da equação, então

$$\begin{aligned} & -(2i)^4 + k \cdot (2i)^3 - k(2i)^2 + k(2i) - 4 = 0 \\ \Leftrightarrow & -16 - 8ki + 4k + 2ki - 4 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & 2k - 3ki - 10 = 0 \Leftrightarrow k(2 - 3i) = 10 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & k = \frac{10}{2 - 3i} \Leftrightarrow k = \frac{10}{2 - 3i} \cdot \frac{2 + 3i}{2 + 3i} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & k = \frac{20}{13} + \frac{30}{13}i \end{aligned}$$

b) Para $k = 5$, a equação resulta

$$\begin{aligned} & -x^4 + 5x^3 - 5x^2 + 5x - 4 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & x^4 - 5x^3 + 5x^2 - 5x + 4 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & (x - 1)(x - 4)(x^2 + 1) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow & x = 1 \text{ ou } x = 4 \text{ ou } x = \pm i \end{aligned}$$

Observação:

1	-5	5	-5	4		1
1	-4	1	-4	0		4
1	0	1	0			

Respostas: a) $k = \frac{20}{13} + \frac{30}{13}i$

b) as raízes da equação são $1, 4, i$ e $-i$

Conforme lembrou Marc Bloch, o recurso à “maquinaria” era apenas um meio de os monges se conservarem disponíveis para o mais importante, o essencial, quer dizer, o *Opus Dei*, a oração, a vida contemplativa. Longe de ser uma instalação corrente, o moinho era uma raridade, uma curiosidade, e a sua construção por monges passava, aos olhos contemporâneos, mais como prova de saber quase sobrenatural, quase traumático dos monges, do que como exemplo de sua habilidade técnica. (...) Este trabalho monástico tem, sobretudo, aspecto penitencial. É porque o trabalho manual se liga à queda, à maldição divina e à penitência, que os monges, penitentes profissionais, penitentes de vocação, penitentes por excelência, devem dar esse exemplo de mortificação.

(Jacques Le Goff. *Para um novo conceito de Idade Média*, 1993.)

- Quem exercia o trabalho manual na Europa na Idade Média? Quais valores predominavam em relação ao trabalho manual?
- Cite um exemplo de valorização do trabalho manual na Idade Média européia.

Resolução

- No sistema feudal, vigente na Idade Média européia, o trabalho era exercido principalmente pelos servos. Sobre trabalho manual (ou melhor, braçal), pesava na época um conceito negativo, pois o mesmo era considerado um castigo imposto por Deus ao pecado cometido por Adão.
- De acordo com o texto, o trabalho manual executado pelos monges era valorizado como o cumprimento de uma penitência (tendo, portanto, um mérito religioso). Num sentido mais amplo, o trabalho manual dos artesãos da Baixa Idade Média, já no Renascimento Comercial e Urbano, era valorizado como uma atividade capaz de proporcionar, a quem o executava, meios dignos de manter-se e a sua família.



Eu vos exorto, soldados do Exército da República Inglesa! O inimigo não poderia vencer-vos no campo de batalha, porém pode derrotar-vos nos meandros de sua política se não conservardes firme a tenção de estabelecer a liberdade de todos. Pois, se ele vencer, a autoridade régia retornará a vossas leis, o rei Carlos vos terá vencido e à vossa posteridade pela sua política, terá ganho a batalha, embora aparentemente lhe tenhais cortado a cabeça.

(Winstanley, 1652.)

- Quais são as idéias defendidas pelo autor no texto?
- Qual o contexto histórico tratado no texto?

Resolução

- O autor representa o pensamento burguês da Revolução Puritana, defendendo a República e o Parlamento. Ao mesmo tempo, ele adverte contra a possibilidade de uma restauração monárquica, a qual poria em risco as liberdades recém-conquistadas.*
- A Revolução Puritana de 1642-60, liderada por Oliver Cromwell, a qual se opôs às tentativas absolutistas dos reis Stuarts no sentido de fechar o Parlamento.*



Tudo isso sugere que os exércitos são politicamente neutros, servindo a qualquer regime com igual obediência (...). Esta é a situação de muitos policiais, e alguns deles têm sido conhecidos pelo orgulho que têm de sua presteza hobbesiana em servir a qualquer Leviatã que possa surgir (...). Entretanto, ainda que ambas sejam disciplinadas, hierarquizadas, em grande parte uniformizadas e armadas destinadas a executar e não a fazer política, as forças armadas e as forças policiais são bastante distintas em seu comportamento político. No que concerne aos exércitos, parece haver limites às suas lealdades.

(Eric Hobsbawm. *Revolucionários*, 1973.)

- Qual a idéia que o autor está defendendo?
- Cite um exemplo histórico da América Latina, em relação ao exército, que fundamente a idéia do autor.

Resolução

- O autor considera que, de uma forma geral, as forças policiais são mais leais ao Estado (não importa qual seja o governante) do que as Forças Armadas (Exército, Marinha e Aeronáutica). Segundo o autor, estas últimas possuem um certo discernimento político, que poderá comprometer sua obediência e, eventualmente, fazê-las voltar-se contra o governo.*
- Nos golpes militares ocorridos no Cone Sul entre 1964 (Brasil) e 1976 (Argentina), as Forças Armadas voltaram-se contra governos legitimamente instituídos e os depuseram, substituindo-os por regimes ditatoriais.*

Leia o texto e observe as figuras.

Estamos com aqueles que buscam a derrubada de um velho e desumano sistema onde você, trabalhador da terra, enquanto passa fome, produz riqueza para o capataz e o político. Onde você, trabalhador da cidade, move as rodas das indústrias, fabrica o tecido e cria com as suas mãos o conforto moderno desfrutado pelos parasitas e prostitutas, enquanto seu próprio corpo está entorpecido de frio. Onde você, soldado índio, abandona heroicamente sua terra e dá sua vida na eterna esperança de libertar sua raça da degradação e miséria de séculos.

Não só o trabalho nobre como também as menores manifestações da vitalidade material ou espiritual de nossa raça nascem do nosso meio nativo. Sua admirável, excepcional e peculiar capacidade de criar beleza – a arte do povo mexicano – é a maior e mais alta expressão espiritual da tradição mundial que constitui nossa mais valiosa herança. É grande porque surge do povo; é coletiva, e nosso objetivo estético é socializar a expressão artística, destruir o individualismo burguês.

(Manifesto do Sindicato de Trabalhadores Técnicos, Pintores e Escultores. Cidade do México, 1922.)



Mãe Camponesa. Siqueiros, 1929.



O arsenal – Frida Kahlo distribuindo armas. Diego Rivera, 1928.

- a) Quais idéias defendiam os autores desse Manifesto?
- b) Considerando que artistas como Diego Rivera e Siqueiros lançaram esse Manifesto, cite uma característica das obras desses pintores que expressam a coerência entre a arte e o discurso político que defendiam.

Resolução

- a) *Destruição do sistema capitalista por meio de uma revolução armada, substituindo-o por um sistema socialista que enfatizaria os valores culturais mexicanos.*
- b) *Diego Rivera e David Siqueiros, juntamente com Antonio Orozco, são os expoentes do muralismo mexicano — uma forma de expressão artística com forte cunho político-ideológico e social e uma temática popular, nacionalista e revolucionária.*

45



A revista *Realidade* de janeiro de 1967 (n. 10) teve sua edição apreendida pela censura sob alegação de ser ofensiva à moral e aos bons costumes. Tratava-se de um número especial, todo ele dedicado à mulher brasileira. Nele havia uma pesquisa sobre a mulher brasileira com 1.200 entrevistas. (...) Foram feitas reportagens com mulheres em diversas situações. Desde uma freira que dirigia uma paróquia até uma jovem mãe solteira que assumia publicamente sua condição. Abordaram-se também temas sobre parto e desquite (...).

(Maria Amélia de Almeida Teles.

Breve história do feminismo no Brasil, 1999.)

- a) Qual o contexto histórico que explica essa censura?
- b) Por que os temas da revista eram ofensivos à moral e aos bons costumes?

Resolução

- a) *Existência de uma ditadura militar conservadora, instaurada em 1964.*
- b) *Porque os valores conservadores vigentes enfatizavam a preservação dos laços familiares — ameaçados, dentro dessa óptica, pelos temas abordados na revista (mulheres exercendo atividades consideradas como reservadas aos homens, maternidade fora do casamento e ruptura da sociedade conjugal).*