

1

O que divide os especialistas não é mais se o aquecimento global se abaterá sobre a natureza daqui a vinte ou trinta anos, mas como se pode escapar da armadilha que criamos para nós mesmos nesta esfera azul, pálida e frágil, que ocupa a terceira órbita em torno do Sol – a única, em todo o sistema, que fornece luz e calor nas proporções corretas para a manutenção da vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas.

(Veja, 21.06.2006.)

Na expressão *vida baseada no carbono, ou seja, nós, os bichos e as plantas* estão contemplados dois reinos: Animalia (nós e os bichos) e Plantae (plantas). Que outros reinos agrupam organismos com *vida baseada no carbono*? Que organismos fazem parte desses reinos?

Resolução

Fungi, **Protistas** (Protoctistas) e **Monera** são os outros reinos com “vida baseada no carbono”.

Organismos que fazem parte destes reinos:

Fungi: cogumelos, orelhas-de-pau, leveduras, bolores e mofos;

Protistas: protozoários, algas, diatomáceas e pirófitas; e

Monera: bactérias e cianobactérias.

2

Recentemente, constatou-se um novo efeito desastroso do excesso de gás carbônico: os mares estão ficando mais ácidos. As alterações no pH marítimo levam à redução do plâncton, e ameaçam aniquilar os recifes de corais.

(Veja, 21.06.2006.)

Estabeleça relações entre a destruição do plâncton e a ameaça à vida de animais marinhos e terrestres.

Resolução

O plâncton é subdividido em fitoplâncton (algas microscópicas) e zooplâncton (microcrustáceos, protozoários, larvas etc). O fitoplâncton é o principal responsável pela produção de alimento e oxigênio no ambiente marinho. Esses produtos são utilizados por todos os organismos marinhos e alguns terrestres. Como a solubilidade do O_2 na água é pequena, a maior parte desse gás é eliminada para a atmosfera, assegurando a respiração dos organismos terrestres.

A destruição do plâncton influenciará, portanto, a sobrevivência de todos os seres da biosfera terrestre.

3

Com a temperatura mais alta, centros de saúde do Sul e do Sudeste terão de se preparar para atender [a um aumento no número de] casos de malária e de dengue ... (Veja, 21.06.2006.)

O texto refere-se a uma outra possível consequência do aquecimento global. Considerando-se os agentes causador e transmissor, em que a malária difere da dengue e por que o aumento da temperatura pode levar ao aumento no número de casos dessas doenças nas regiões Sul e Sudeste do país?

Resolução

O agente etiológico da malária é um protozoário, por exemplo, o *Plasmodium falciparum*, enquanto na dengue é um vírus.

O vetor (transmissor) da malária é a fêmea do mosquito prego, denominado *Anopheles* sp. Na dengue, o vetor é o mosquito denominado *Aedes aegypti*. Estes vetores adaptam-se com facilidade em regiões de clima tropical.

O aumento da temperatura ambiental torna estes vetores mais ativos, elevando sua taxa reprodutiva e favorecendo o aparecimento de criadores naturais destes insetos, decorrentes do aumento da pluviosidade.

4

O Brasil ocupa um confortável 16º lugar entre os países que mais emitem gás carbônico para gerar energia. Mas se forem considerados também os gases do efeito estufa liberados pelas queimadas e pela agropecuária, o país é o quarto maior poluidor.

(Veja, 21.06.2006.)

A atividade agropecuária produz outro gás que contribui para o efeito estufa. Considere a criação de gado e responda. Qual é esse gás e que processo leva à sua formação?

Resolução

O gás produzido no intestino do gado é o metano (CH_4). A produção é feita por bactérias metanogênicas que fermentam o alimento no interior do tubo digestório desses animais.

5

Aquecimento já provoca mudança em gene animal. Algumas espécies animais estão se modificando geneticamente para se adaptar às rápidas mudanças climáticas no espaço de apenas algumas gerações, afirmam cientistas.

(Folha de S.Paulo, 09.05.2006.)

O texto pressupõe uma interpretação darwinista ou lamarckista do processo evolutivo? Justifique.

Resolução

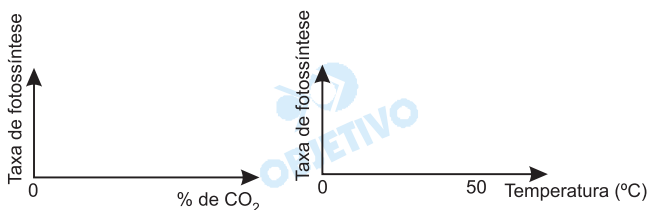
A interpretação é **lamarckista**, pois pressupõe que os animais estão modificando-se para se adaptar às mudanças climáticas.

Se a interpretação fosse **darwinista**, levaria em consideração que animais mais adaptados seriam selecionados pelo ambiente em modificação (seleção natural).

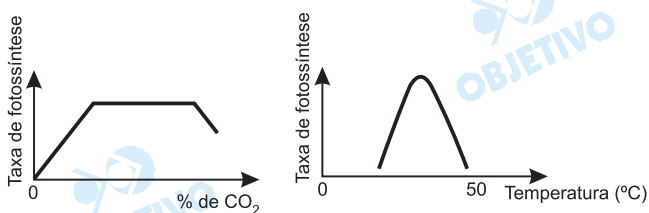
6



CO₂ e temperatura são dois importantes fatores que influenciam o processo de fotossíntese. Copie em seu caderno de respostas as coordenadas apresentadas. Em uma delas trace a curva que representa a variação na taxa de fotossíntese em resposta à concentração de CO₂ e, na outra, em resposta à variação de temperatura.



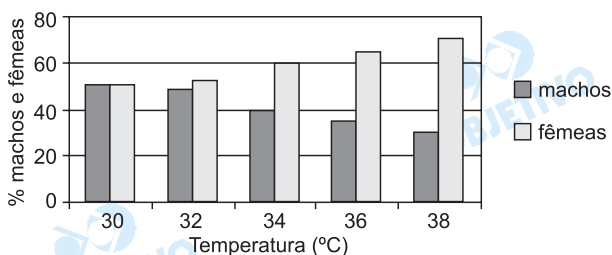
Resolução



7



Em algumas espécies de tartarugas marinhas que usam as areias da praia para desovar, a determinação do sexo dos embriões, se machos ou fêmeas, está relacionada com a temperatura. A figura mostra a porcentagem de machos e fêmeas eclodidos de ovos incubados a diferentes temperaturas.



Tendo como referência as informações presentes na figura e considerando o aquecimento global causado pelo efeito estufa, qual seria a consequência mais imediata para as populações dessas espécies de tartarugas? Se um gráfico de mesmo tipo fosse construído para representar a porcentagem de embriões machos e fêmeas que se desenvolvem a partir de ovos das aves, na faixa de temperatura correspondente a 38 graus Celsius, quais seriam as porcentagens esperadas para cada um dos sexos? Justifique.

Resolução

A consequência imediata seria o aumento na população de tartarugas fêmeas e redução na de machos.

Em relação às aves, a influência da temperatura na proporção machos/ fêmeas é desprezível, uma vez que esses animais são homeotérmicos (endotérmicos) e sua determinação sexual ocorre por meio de heterocromossomos.



A Falsa Tartaruga suspirou profundamente e enxugou os olhos com o dorso de uma patinha. Ela olhou para Alice e tentou falar, mas, durante um ou dois minutos, soluços impediram-na de dizer qualquer coisa.

(Alice no País das Maravilhas, Lewis Carroll.)

Suspeita-se que o autor criou tal personagem observando tartarugas marinhas que derramam "lágrimas" ao desovar nas praias. A que correspondem as "lágrimas" das tartarugas marinhas e por que essas tartarugas "choram"?

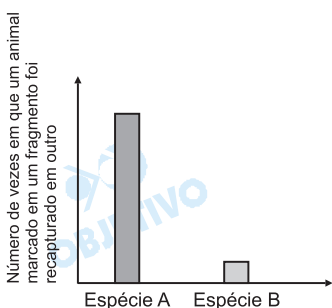
Resolução

As "lágrimas" das tartarugas constituem-se basicamente de uma solução salina muito concentrada. Este processo facilita a excreção do excesso de cloreto de sódio ingerido com água e o alimento, no hábitat marinho.



Uma determinada área foi quase que totalmente desmatada para a formação de pasto, restando três fragmentos de mata, isolados um do outro pela pastagem em torno. Posteriormente, foi desenvolvido nessa área um estudo com duas espécies de roedores, a fim de avaliar a capacidade de deslocamento dessas espécies de um fragmento de mata para outro, cruzando a pastagem. Para isso, 100 indivíduos de cada espécie foram coletados, marcados individualmente e liberados no mesmo fragmento em que foram capturados. Por vários dias esses indivíduos foram recapturados e o local de recaptura anotado para cada um.

A figura apresenta o número de vezes em que cada indivíduo marcado em um fragmento de mata foi recapturado em outro fragmento qualquer.



Em cada um dos fragmentos de mata, qual espécie, A ou B, manteria, ao longo das gerações, um maior nível de variabilidade genética? Justifique sua resposta.

Resolução

A espécie A, porque pela maior capacidade migratória, aumenta o fluxo gênico e, conseqüentemente, a variabilidade genética.



Um pesquisador investigou se havia diferença no número de frutos formados a partir de flores autofecundadas e a partir de flores submetidas à fecundação cruzada em uma determinada espécie de planta. Sabendo que a planta apresentava flores hermafroditas, montou três experimentos.

Experimento 1: Marcou 50 botões (grupo 1), cobriu-os com tecido fino para impedir a chegada de insetos e acompanhou seu desenvolvimento até a formação de frutos.

Experimento 2: Marcou outros 50 botões (grupo 2), cobriu-os com tecido fino. Quando as flores se abriram, depositou pólen trazido de outras flores sobre os estigmas, cobriu-as novamente e acompanhou seu desenvolvimento até a formação de frutos.

Experimento 3: Marcou mais 50 botões (grupo 3), retirou cuidadosamente as anteras de cada um deles e cobriu-os com tecido fino. Quando as flores se abriram, depositou pólen trazido de outras flores sobre os estigmas, cobriu-as novamente e acompanhou seu desenvolvimento até a formação de frutos.

Concluídos os experimentos, com que grupo, 2 ou 3, os dados obtidos no experimento 1 devem ser comparados para se saber se há diferença no número de frutos formados a partir de flores autofecundadas e a partir de flores submetidas à fecundação cruzada? Justifique.

Resolução

O experimento 1 deve ser comparado com o 3.

Em 1 as flores foram autofecundadas e em 3 ocorreu apenas a fecundação cruzada, uma vez que as anteras dessas flores foram extirpadas.

No experimento 2, as flores permaneceram com suas anteras e nelas poderiam ocorrer tanto autofecundação como fecundação cruzada, não servindo para comparação.

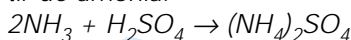
QUÍMICA



Fertilizantes nitrogenados sólidos são essenciais para a produção de alimentos em quantidades suficientes para atender à crescente expansão populacional. A matéria-prima para a obtenção destes produtos é a amônia gasosa, uma substância com propriedades básicas. Proponha uma reação de preparação do fertilizante sulfato de amônio, representada por meio de equação química balanceada.

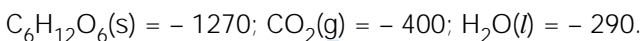
Resolução

A equação química que produz sulfato de amônio a partir de amônia:



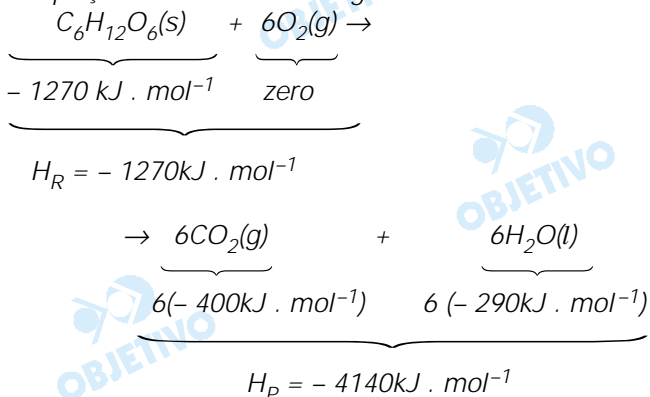
A glicose, $C_6H_{12}O_6$, um dos carboidratos provenientes da dieta, é a fonte primordial de energia dos organismos vivos. A energia provém da reação com oxigênio molecular, formando dióxido de carbono e água como produtos. Aplicando a Lei de Hess, calcule a entalpia máxima que pode ser obtida pela metabolização de um mol de glicose.

Entalpias molares de formação, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:



Resolução

– Equação de combustão da glicose:

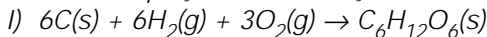


$$\Delta H = [-4140 - (-1270)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

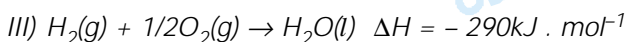
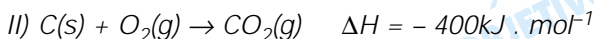
$$\Delta H = -2870 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Resolução alternativa:

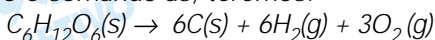
Dadas as equações de formação:



$$\Delta H = -1270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



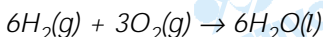
Invertendo a equação I, multiplicando as equações II e III por 6 e somando-as, teremos:



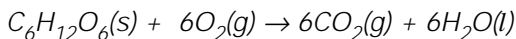
$$\Delta H = +1270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 6(-400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$\Delta H = 6(-290 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$\Delta H = -2870 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

A partir da hidrogenação parcial de óleos vegetais líquidos, contendo ácidos graxos poliinsaturados (contendo mais de uma dupla ligação), são obtidas as margarinas sólidas. Nos óleos vegetais originais, todas as duplas ligações apresentam configuração *cis*. No entanto, na reação de hidrogenação parcial ocorre, também, isomerização de parte das ligações *cis*, formando isômero *trans*, produto nocivo à saúde humana.

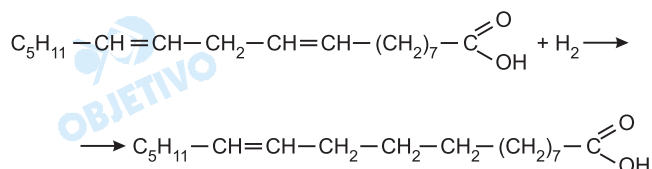
O ácido linoléico, presente em óleos e gorduras, é um ácido graxo que apresenta duas insaturações, conforme fórmula molecular representada a seguir.



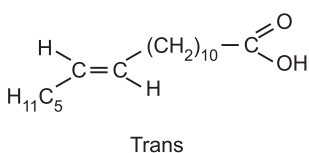
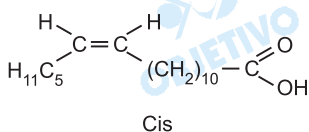
Escreva as fórmulas estruturais do isômero *cis* e do isômero *trans* que podem ser obtidos a partir da reação de hidrogenação da dupla ligação mais próxima do grupo carboxílico deste ácido.

Resolução

- *Reação de hidrogenação da dupla ligação mais próxima do grupo carboxílico do ácido linoléico:*



- *Fórmulas estruturais dos isômeros *cis* e *trans*:*

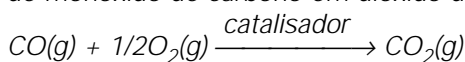


O monóxido de carbono é um dos poluentes gasosos gerados pelo funcionamento de motores a gasolina. Segundo relatório recente da Cetesb sobre a qualidade do ar no Estado de São Paulo, nos últimos vinte anos houve uma redução no nível de emissão deste gás de 33,0g para 0,34g por quilômetro rodado. Um dos principais fatores que contribuiu para a diminuição da poluição por monóxido de carbono foi a obrigatoriedade de produção de carros equipados com conversores catalíticos. Responda por que o monóxido de carbono deve ser eliminado e explique quimicamente como atua o conversor catalítico nesse processo.

Resolução

O monóxido de carbono deve ser eliminado, pois é formado na combustão incompleta dos motores a gasolina, gerando menor quantidade de calor, é poluente e tóxico.

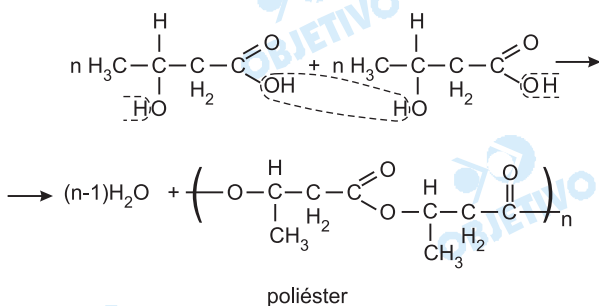
O conversor catalítico atua acelerando a transformação de monóxido de carbono em dióxido de carbono.



Podem-se preparar polímeros biodegradáveis pela ação de certas bactérias sobre a glicose, obtida da sacarose da cana-de-açúcar. Em um desses processos, ocorre a formação do composto intermediário ácido 3-hidroxi-butanóico, cuja polimerização leva à formação do poli-(3-hidroxi-butanóico) (PHB) por meio de uma reação de esterificação. Escreva a fórmula geral do poliéster formado.

Resolução

Polimerização do ácido 3-hidroxi-butanóico:



O nível de glicose no sangue de um indivíduo sadio varia entre 0,06 e 0,11% em massa. Em indivíduos diabéticos, a passagem da glicose para o interior da célula, através de sua membrana, é dificultada, e o nível de glicose em seu exterior aumenta, podendo atingir valores acima de 0,16%. Uma das conseqüências desta disfunção é o aumento do volume de urina excretada pelo paciente. Identifique o fenômeno físico-químico associado a esse fato e explique por que ocorre o aumento do volume de urina.

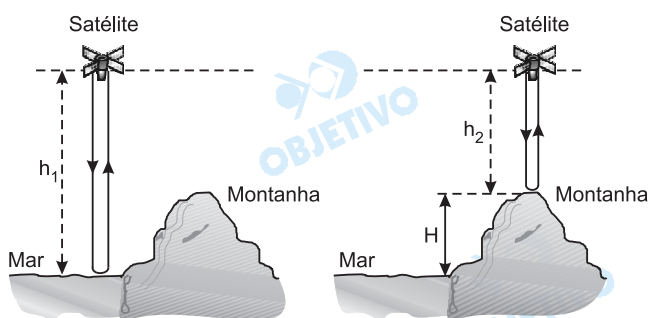
Resolução

O fenômeno é a osmose.

O volume de urina é aumentado, pois a concentração de glicose no exterior da célula é aumentada, fazendo com que o fluxo do solvente passe do meio hipotônico (interior da célula) para o meio hipertônico (exterior da célula), sendo excretado na urina.

Mapas topográficos da Terra são de grande importância para as mais diferentes atividades, tais como navegação, desenvolvimento de pesquisas ou uso adequado do solo. Recentemente, a preocupação com o aquecimento global fez dos mapas topográficos das geleiras o foco de atenção de ambientalistas e pesquisadores. O levantamento topográfico pode ser feito com grande precisão utilizando os dados coletados por altímetros em satélites. O princípio é simples e consiste em registrar o tempo decorrido entre o instante em que um pulso de laser é emitido em direção à superfície da Terra e o instante em que ele retorna ao satélite, depois de refletido pela superfície na Terra. Considere que o tempo decorrido entre a emissão e a recepção do pulso de laser, quando emitido sobre uma região ao nível do mar, seja de 18×10^{-4} s. Se a velocidade do laser for igual a 3×10^8 m/s, calcule a altura, em relação ao nível do mar, de uma montanha de gelo sobre a qual um pulso de laser incide e retorna ao satélite após $17,8 \times 10^{-4}$ segundos.

Resolução



$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{2h_1}{\Delta t_1} \Rightarrow h_1 = \frac{V \Delta t_1}{2} \\ V &= \frac{2h_2}{\Delta t_2} \Rightarrow h_2 = \frac{V \Delta t_2}{2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} H &= h_1 - h_2 \\ H &= \frac{V \Delta t_1}{2} - \frac{V \Delta t_2}{2} \end{aligned}$$

$$\text{Da qual: } H = \frac{V}{2} (\Delta t_1 - \Delta t_2)$$

Sendo $V = 3 \cdot 10^8$ m/s, $\Delta t_1 = 18,0 \cdot 10^{-4}$ s, $\Delta t_2 = 17,8 \cdot 10^{-4}$ s, calculemos a altura H da montanha em relação ao nível do mar.

$$H = \frac{3 \cdot 10^8}{2} (18,0 - 17,8) 10^{-4} \text{ (m)}$$

$$\text{Da qual: } \boxed{H = 3,0 \cdot 10^3 \text{ m}}$$

Resposta: $3,0 \cdot 10^3$ m ou 3,0 km



Satélites de órbita polar giram numa órbita que passa sobre os pólos terrestres e que permanece sempre em um plano fixo em relação às estrelas. Pesquisadores de estações oceanográficas, preocupados com os efeitos do aquecimento global, utilizam satélites desse tipo para detectar regularmente pequenas variações de temperatura e medir o espectro da radiação térmica de diferentes regiões do planeta. Considere o satélite a 5 298 km acima da superfície da Terra, deslocando-se com velocidade de 5 849 m/s em uma órbita circular. Estime quantas passagens o satélite fará pela linha do equador em cada período de 24 horas.

Utilize a aproximação $\pi = 3,0$ e suponha a Terra esférica, com raio de 6 400 km.

Resolução

A velocidade orbital do satélite é dada por:

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2\pi R}{T}$$

$$V = 5849 \text{ m/s}$$

$$R = R_T + h = 6400 \text{ km} + 5298 \text{ km} = 11698 \text{ km}$$

$$R = 11698 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$5849 = \frac{2 \cdot 3,0 \cdot 11698 \cdot 10^3}{T}$$

$$T = 1,2 \cdot 10^4 \text{ s}$$

Em cada volta completa, o satélite passa duas vezes pela linha do Equador:

Regra de três

tempo	passagens pela linha do Equador
$1,2 \cdot 10^4 \text{ s}$	2
86 400 s	n

$$n = 14,4$$

Como o número de passagens deve ser inteiro, temos 14 passagens do satélite pela linha do Equador em um período de 24h.

Resposta: 14

Em vários países no mundo, os recursos hídricos são utilizados como fonte de energia elétrica. O princípio de funcionamento das hidrelétricas está baseado no aproveitamento da energia potencial gravitacional da água, represada por uma barragem, para movimentar turbinas que convertem essa energia em energia elétrica. Considere que 700 m^3 de água chegam por segundo a uma turbina situada 120 m abaixo do nível da represa. Se a massa específica da água é 1000 kg/m^3 e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a potência fornecida pelo fluxo de água.

Resolução

A potência fornecida pelo fluxo de água é dada por:

$$Pot = \frac{\tau_{\text{peso}}}{\Delta t} = \frac{mgH}{\Delta t}$$

Sendo μ a densidade da água e Vol o volume ocupado pela massa m , temos:

$$Pot = \mu \frac{Vol}{\Delta t} g H$$

$$\frac{Vol}{\Delta t} = Z \text{ (vazão)}$$

$$Pot = \mu Z g H$$

$$Pot = 1,0 \cdot 10^3 \cdot 700 \cdot 10 \cdot 120 \text{ (W)}$$

$$Pot = 84 \cdot 10^7 \text{ W}$$

$$Pot = 8,4 \cdot 10^8 \text{ W}$$

Resposta: $8,4 \cdot 10^8 \text{ W}$



Antibióticos podem ser produzidos induzindo o crescimento de uma cultura de microorganismos em meios contendo nutrientes e oxigênio. Ao crescerem, esses microorganismos respiram e, com a oxigenação, retiram energia dos alimentos, que em parte será utilizada para a sua sobrevivência, e a restante liberada na forma de energia térmica. Quando os antibióticos são produzidos em escala industrial, a cultura de microorganismos se faz em grandes tanques, suficientemente oxigenados, conhecidos como biorreatores. Devido ao grande volume de nutrientes e microorganismos, a quantidade de energia térmica liberada por unidade de tempo neste processo aeróbico é grande e exige um sistema de controle da temperatura para mantê-la entre 30°C e 36°C . Na ausência desse controlador, a temperatura do meio aumenta com o tempo. Para estimar a taxa de aquecimento nesse caso, considere que a cada litro de O_2 consumido no processo aeróbico sejam liberados aproximadamente 48 kJ de energia térmica. Em um tanque com 500 000 litros de cultura, que pode ser considerado como meio aquoso, são consumidos 8 750 litros de O_2 a cada minuto. Se o calor específico da água é $4,2 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$, calcule a variação da temperatura do meio a cada minuto do processo.

Resolução

A cada minuto, são consumidos 8750ℓ de O_2 , liberando 48kJ de energia térmica. Assim:

$$Q = 48 \cdot 10^3 \cdot 8750 \text{ (J)}$$

$$Q = 4,2 \cdot 10^8 \text{ J (a cada minuto)}$$

No aquecimento da solução aquosa, temos:

$$Q = mc \Delta\theta$$

$$4,2 \cdot 10^8 = 500\,000 \cdot 10^3 \cdot 4,2 \cdot \Delta\theta$$

$$4,2 = 5 \cdot 4,2 \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 0,20^{\circ}\text{C}$$

Resposta: $0,20^{\circ}\text{C}$

Como conseqüência do rápido desenvolvimento da tecnologia eletrônica, hoje é possível realizar experimentos nas diversas áreas da ciência utilizando amostras com dimensões da ordem de nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Novas perspectivas foram introduzidas e vêm sendo exploradas, como as investigações sobre propriedades elétricas de macromoléculas e cadeias poliméricas, como as proteínas. Diante dessa possibilidade, um pesquisador verificou com sucesso a sua hipótese de que uma determinada proteína, esticada, satisfazia à lei de Ohm. Depois de medidas sistemáticas da resistência elétrica, ele concluiu que o seu valor é R . Prosseguindo na investigação, partiu essa cadeia em dois pedaços, ligando-os em paralelo, e a medida da resistência efetiva foi de $3R/16$. Considerando que o pedaço de menor comprimento tenha resistência R_1 e o de comprimento maior, resistência R_2 , calcule esses valores expressos em termos de R .

Resolução

Como $L = L_1 + L_2$, pela 2ª Lei de Ohm, vem:

$$(I) R_1 + R_2 = R \Rightarrow R_2 = R - R_1 \quad (II)$$

Ligando-se R_1 em paralelo com R_2 , temos:

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = R_{eq} = \frac{3R}{16} \quad (III)$$

Substituindo-se as expressões I e II na equação III, vem:

$$\frac{R_1(R - R_1)}{R} = \frac{3R}{16}$$

$$\frac{R_1R - R_1^2}{R} = \frac{3R}{16}$$

$$16R_1R - 16R_1^2 = 3R^2$$

$$16R_1^2 - 16RR_1 + 3R^2 = 0$$

Resolvendo-se a equação do 2º grau em R_1 , obtemos as raízes:

$$R_1' = 0,25R \quad \text{e} \quad R_1'' = 0,75R$$

Considerando-se que R_1 é o pedaço de menor comprimento e, conseqüentemente, de menor resistência elétrica, temos:

$$\boxed{R_1 = 0,25R} \Rightarrow \boxed{R_2 = 0,75R}$$

Respostas: $R_1 = 0,25R$

$$R_2 = 0,75R$$

Uma pesquisa publicada pela revista *Veja* de 07.06.2006 sobre os hábitos alimentares dos brasileiros mostrou que, no almoço, aproximadamente 70% dos brasileiros comem carne bovina e que, no jantar, esse índice cai para 50%. Supondo que a probabilidade condicional de uma pessoa comer carne bovina no jantar, dado que ela comeu carne bovina no almoço, seja $\frac{6}{10}$, determine a probabilidade de a

pessoa comer carne bovina no almoço ou no jantar.

Resolução

Seja $P(A)$ a probabilidade de um brasileiro comer carne bovina no almoço e $P(B)$ a probabilidade de um brasileiro comer carne bovina no jantar, de acordo com o enunciado, tem-se:

$$P(A) = \frac{7}{10}, P(B) = \frac{5}{10} \text{ e } P(B/A) = \frac{6}{10}$$

Assim:

$$\frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{6}{10} \Leftrightarrow P(A \cap B) = \frac{6}{10} \cdot P(A) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = \frac{6}{10} \cdot \frac{7}{10} \Leftrightarrow P(A \cap B) = \frac{42}{100}$$

Por outro lado, tem-se:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Assim:

$$P(A \cup B) = \frac{7}{10} + \frac{5}{10} - \frac{42}{100} = \frac{78}{100} = 78\%$$

Resposta: 78%



A escala de pH, que mede a concentração de íons de hidrogênio em soluções, vai de 0 (o grau mais ácido) até 14 (o grau mais alcalino). Atualmente, a água dos oceanos é meio alcalina, com pH de 8,1. Dependendo da queima de combustíveis fósseis, o pH dos oceanos pode cair para 7,9 em 2100. A função

$$f(x) = -\log_{10}(x)$$

fornece o pH de uma solução em função do número x de íons de hidrogênio (H_3O). Com base nessas informações, determine a porcentagem estimada de aumento dos íons de hidrogênio nos oceanos de hoje para 2100. (Use a aproximação $\log_{10}(1,3) = 0,1$ ou, equivalentemente, $10^{(0,1)} = 1,3$)

Resolução

Se n_a e n_f representarem respectivamente o número de íons de hidrogênio de hoje e em 2100, então:

$$\begin{aligned} \begin{cases} -\log_{10} n_a = 8,1 \\ -\log_{10} n_f = 7,9 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} \log_{10} n_a = -8,1 \\ \log_{10} n_f = -7,9 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} n_a = 10^{-8,1} \\ n_f = 10^{-7,9} \end{cases} &\Rightarrow \frac{n_f}{n_a} = \frac{10^{-7,9}}{10^{-8,1}} = 10^{0,2} \Rightarrow \\ \Leftrightarrow \frac{n_f}{n_a} &= (10^{0,1})^2 = (1,3)^2 = 1,69 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow n_f &= 1,69 \cdot n_a \Leftrightarrow n_f = n_a + 69\%n_a \end{aligned}$$

Resposta: A porcentagem estimada de aumento dos íons de hidrogênio nos oceanos, de hoje para 2100, é de 69%.

Uma pessoa consumiu na segunda-feira, no café da manhã, 1 pedaço de bolo e 3 pãezinhos, o que deu um total de 140 gramas. Na terça-feira, no café da manhã, consumiu 3 pedaços de bolo e 2 pãezinhos (iguais aos do dia anterior e de mesma massa), totalizando 210 gramas. A tabela seguinte fornece (aproximadamente) a quantidade de energia em quilocalorias (kcal) contida em cada 100 gramas do bolo e do pãezinho.

Alimento	Energia
100 g bolo	420 kcal
100 g pãezinho	270 kcal

Após determinar a quantidade em gramas de cada pedaço de bolo e de cada pãezinho, use a tabela e calcule o total de quilocalorias (kcal) consumido pela pessoa, com esses dois alimentos, no café da manhã de segunda-feira.

Resolução

Considerando que cada pedaço de bolo tenha x gramas e cada pãezinho tenha y gramas, então, de acordo com o enunciado, tem-se:

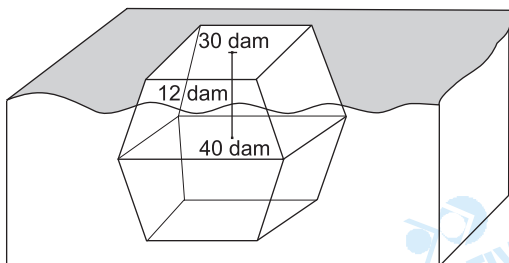
$$\begin{cases} x + 3y = 140 \\ 3x + 2y = 210 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 50 \\ y = 30 \end{cases}$$

Assim, o total z de quilocalorias (kcal) consumido pela pessoa, com esses dois alimentos, no café da manhã de segunda-feira, é dado por:

$$z = 50 \cdot \frac{420}{100} + 3 \cdot 30 \cdot \frac{270}{100} = 210 + 243 = 453$$

Resposta: 453 kcal

Com o fenômeno do efeito estufa e conseqüente aumento da temperatura média da Terra, há o desprendimento de *icebergs* (enormes blocos de gelo) das calotas polares terrestres. Para calcularmos o volume aproximado de um *iceberg* podemos compará-lo com sólidos geométricos conhecidos. Suponha que o sólido da figura, formado por dois troncos de pirâmides regulares de base quadrada simétricos e justapostos pela base maior, represente aproximadamente um *iceberg*.



As arestas das bases maior e menor de cada tronco medem, respectivamente, 40 dam e 30 dam e a altura mede 12 dam.

Sabendo que o volume V_S da parte submersa do *iceberg* corresponde a aproximadamente $7/8$ do volume total V , determine V_S .

Resolução

1) O volume V , em decâmetros cúbicos, do iceberg é dado por:

$$V = 2 \cdot \frac{12}{3} (40^2 + 30^2 + \sqrt{40^2 \cdot 30^2}) =$$

$$= 8 \cdot (1600 + 900 + 1200) = 8 \cdot 3700 = 29600$$

2) O volume V_S , em decâmetros cúbicos, da parte submersa do iceberg é dado por:

$$V_S = \frac{7}{8} \cdot (8 \cdot 3700) = 25900$$

Resposta: 25900 decâmetros cúbicos

COMENTÁRIOS E GRÁFICOS


Biologia

Seguindo a tendência atual, a prova apresentou questões de ótima feitura, envolvendo conhecimentos básicos aliados a interpretação e raciocínio, o que é de se louvar.

■	10%	Biodiversidade
■	20%	Ecologia
■	10%	Parasitismo
■	20%	Genética e Evolução
■	20%	Botânica
■	20%	Biologia Animal


Química

A prova de Química foi bem elaborada, apresentando um grau médio de dificuldade. Notou-se a preocupação da banca examinadora em formular as questões baseando-se em fenômenos e materiais importantes da natureza, como gordura trans, poluição por CO, diabetes, polímero biodegradável etc.

	25%	Química Inorgânica
	33%	Química Orgânica
	42%	Físico-Química

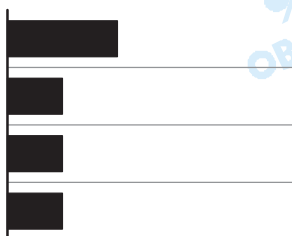
Matemática

Com três questões de álgebra e uma de geometria, a banca examinadora elaborou uma excelente prova de Matemática, na qual se podem destacar a clareza e a precisão dos enunciados, relativamente longos, que exigiram uma leitura atenta por parte dos candidatos.

	75%	Álgebra
	25%	Geometria

Física

A prova de Física, destinada à área de ciências biológicas, contemplou os principais tópicos do programa de Física do ensino médio (excetuando-se óptica). As questões, de ótimo nível, apresentaram enunciados claros e precisos, exigindo, entretanto, uma leitura atenta, devido a sua extensão. Em resumo, uma ótima prova, adequada à seleção dos melhores candidatos.

	40%	Mecânica
	20%	Termologia
	20%	Ondas
	20%	Eletricidade

MATEMÁTICA

1



Uma empresa pretende, no ano de 2006, reduzir em 5% a produção de CO_2 com a queima de combustível de sua frota de carros, diminuindo a quantidade de quilômetros a serem rodados no ano. O total de quilômetros rodados pelos carros dessa empresa em 2005 foi de 199 200 km. Cada carro faz em média 12 km por litro de gasolina, e a queima de cada 415 litros desse combustível pelos carros da empresa produz aproximadamente *uma* tonelada de CO_2 . Mantidas as mesmas condições para os carros, em termos de consumo e queima de combustível, determine quantas toneladas a *menos* de CO_2 os carros da empresa deixariam de emitir em 2006, relativamente ao ano de 2005.

Resolução

Se g , em litros, for a quantidade de combustível utilizada em 2005 e t , em toneladas, a quantidade de CO_2 produzida pela queima desse combustível, temos:

$$1) g = \frac{199\,200}{12} = 16\,600$$

$$2) t = \frac{16\,600}{415} = 40$$

$$3) 5\% \text{ de } 40 = 2$$

Resposta: $2t$



Devido ao aquecimento das águas, a ocorrência de furacões das categorias 4 e 5 – os mais intensos da escala Saffir-Simpson – dobrou nos últimos 35 anos (Veja, 21.06.2006). Seja x o número de furacões dessas categorias, ocorridos no período 1971-2005. Vamos supor que a quantidade de furacões a cada 35 anos continue dobrando em relação aos 35 anos anteriores, isto é, de 2006 a 2040 ocorrerão $2x$ furacões, de 2041 a 2075 ocorrerão $4x$ furacões, e assim por diante. Baseado nesta suposição, determine, em função de x , o número total de furacões que terão ocorrido no período de 1971 a 2320.

Resolução

Conforme se vê na tabela

Período	Número de furacões
de 1971 a 2005	x
de 2006 a 2040	$2x$
de 2041 a 2075	$4x$
\vdots	\vdots
de 2286 a 2320	a_{10}

O número de furacões nos vários períodos são termos da progressão geométrica $(a_n) = (x; 2x; 4x; \dots)$. No período de 1971 a 2320, tivemos

$$x + 2x + 4x + \dots + 512x = \frac{x[2^{10} - 1]}{2 - 1} = 1023x$$

furacões.

Resposta: $1023x$



Considere os números complexos $w = 4 + 2i$ e $z = 3a + 4ai$, onde a é um número real positivo e i indica a unidade imaginária. Se, em centímetros, a altura de um triângulo é $|z|$ e a base é a parte real de $z.w$, determine a de modo que a área do triângulo seja 90 cm^2 .

Resolução

$$1) \begin{cases} z = 3a + 4ai \\ w = 4 + 2i \end{cases} \Rightarrow zw = 4a + 22ai \Rightarrow \text{Re}(zw) = 4a$$

$$2) |z| = \sqrt{(3a)^2 + (4a)^2} = 5a$$

3) A área do triângulo, em centímetros quadrados, é igual a:

$$\frac{|z| \cdot \text{Re}(zw)}{2} = \frac{5a \cdot 4a}{2} = 10a^2$$

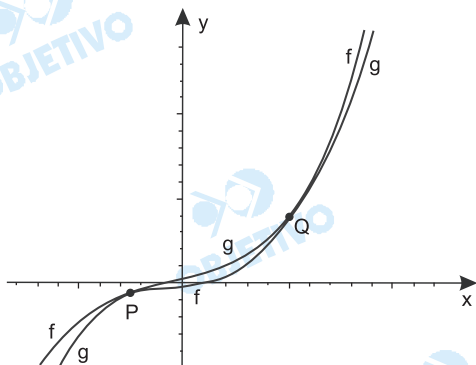
Assim:

$$10a^2 = 90 \Leftrightarrow a^2 = 9 \Leftrightarrow a = 3, \text{ pois } a \text{ é positivo}$$

Resposta: $a = 3 \text{ cm}$

Considere as funções polinomiais

$f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 1$ e $g(x) = x^3 + 3x + 1$, cujos gráficos se interceptam em dois pontos como esboçado na figura (não em escala).



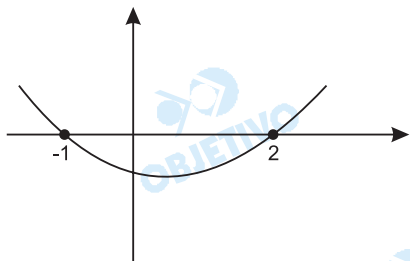
Determine para quais valores reais $f(x) \geq g(x)$, isto é, determine o conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) \geq g(x)\}$.

Resolução

$$f(x) \geq g(x) \Leftrightarrow f(x) - g(x) \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x^3 + x^2 + 2x - 1) - (x^3 + 3x + 1) \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 - x - 2 \geq 0 \Leftrightarrow x \leq -1 \text{ ou } x \geq 2, \text{ pois o gráfico de } h(x) = x^2 - x - 2 \text{ é do tipo}$$



Resposta: $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1 \text{ ou } x \geq 2\}$

5

Paulo deve enfrentar em um torneio dois outros jogadores, João e Mário. Considere os eventos A: Paulo vence João e B: Paulo vence Mário. Os resultados dos jogos são eventos independentes. Sabendo que a probabilidade de Paulo vencer ambos os jogadores é $\frac{2}{5}$ e a probabilidade de ele ganhar de

João é $\frac{3}{5}$, determine a probabilidade de Paulo perder dos dois jogadores, João e Mário.

Resolução

Admitindo que não haja empates, temos

1) A é o evento Paulo vence João

B é o evento Paulo vence Mário

\bar{A} é o evento Paulo perde para João

\bar{B} é o evento Paulo perde para Mário

$$2) P(A) = \frac{3}{5} \Leftrightarrow P(\bar{A}) = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{3}{5} \cdot P(B) = \frac{2}{5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{2}{3} \Leftrightarrow P(\bar{B}) = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$3) P(\bar{A} \cap \bar{B}) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$$

Resposta: A probabilidade de Paulo perder para João e para Mário é $\frac{2}{15}$.

6

Sejam $P = (a, b)$, $Q = (1, 3)$ e $R = (-1, -1)$ pontos do plano. Se $a + b = 7$, determine P de modo que P, Q e R sejam colineares.

Resolução

1) Se $P = (a; b)$, $Q(1; 3)$ e $R = (-1; -1)$ são colineares, então:

$$\begin{vmatrix} a & b & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow 2a - b + 1 = 0$$

2) Como $a + b = 7$, então:

$$a + b + 2a - b + 1 = 7 + 0 \Leftrightarrow a = 2$$

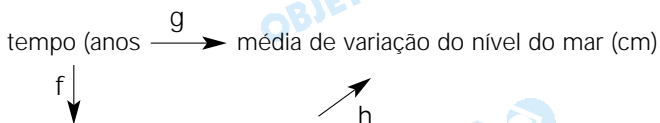
$$\text{Assim: } 2 \cdot 2 - b + 1 = 0 \Leftrightarrow b = 5$$

Resposta: $P = (2; 5)$



Seja x o número de anos decorridos a partir de 1960 ($x = 0$). A função $y = f(x) = x + 320$ fornece, aproximadamente, a média de concentração de CO_2 na atmosfera em ppm (partes por milhão) em função de x . A média de variação do nível do mar, em cm, em função de x , é dada aproximadamente pela função $g(x) = \frac{x}{5}$. Seja h a função que fornece a média de

variação do nível do mar em função da concentração de CO_2 . No diagrama seguinte estão representadas as funções f , g e h .



concentração de CO_2 (ppm)

Determine a expressão de h em função de y e calcule quantos centímetros o nível do mar terá aumentado quando a concentração de CO_2 na atmosfera for de 400 ppm.

Resolução

1) $y = f(x) = x + 320 \Rightarrow x = y - 320$, com y dado ppm e x em anos.

$$h = g(x) = \frac{1}{5} x \Rightarrow h = \frac{1}{5} (y - 320), \text{ com } y \text{ dado em ppm e } h \text{ em centímetros.}$$

2) Para $y = 400\text{ppm}$, temos, em centímetros,

$$h = \frac{1}{5} (400 - 320) = 16$$

Resposta: $h = \frac{1}{5} (y - 320)$, com y em ppm e h em centímetros.

O nível do mar terá subido 16cm.



Podemos supor que um atleta, enquanto corre, balança cada um de seus braços ritmicamente (para frente e para trás) segundo a equação

$$y = f(t) = \frac{\pi}{9} \operatorname{sen} \left(\frac{8\pi}{3} \left(t - \frac{3}{4} \right) \right),$$

onde y é o ângulo compreendido entre a posição do braço e o eixo vertical $\left(-\frac{\pi}{9} \leq y \leq \frac{\pi}{9} \right)$, e t é o

tempo medido em segundos, $t \geq 0$. Com base nessa equação, determine quantas oscilações completas (para frente e para trás) o atleta faz com o braço em 6 segundos.

Resolução

O período p , em segundos, da função definida por

$$y = f(t) = \frac{\pi}{9} \operatorname{sen} \left[\frac{8\pi}{3} \left(t - \frac{3}{4} \right) \right] \text{ é dado por:}$$

$$p = \frac{2\pi}{\frac{8\pi}{3}} = \frac{3}{4}$$

Assim sendo, conclui-se que o atleta faz uma oscilação completa (para frente e para trás) a cada $\frac{3}{4}$ de segundo.

Logo, em 6 segundos, esse atleta faz $\frac{6}{\frac{3}{4}} = 8$ oscilações completas com o braço.

Resposta: 8 oscilações completas



A temperatura média da Terra começou a ser medida por volta de 1870 e em 1880 já apareceu uma diferença: estava $(0,01)^\circ\text{C}$ (graus Celsius) acima daquela registrada em 1870 (10 anos antes). A função

$$t(x) = (0,01) \cdot 2^{(0,05)x},$$

com $t(x)$ em $^\circ\text{C}$ e x em anos, fornece uma estimativa para o aumento da temperatura média da Terra (em relação àquela registrada em 1870) no ano $(1880 + x)$, $x \geq 0$. Com base na função, determine em que ano a temperatura média da Terra terá aumentado 3°C . (Use as aproximações $\log_2(3) = 1,6$ e $\log_2(5) = 2,3$)

Resolução

Para $t(x) = 3$, tem-se:

$$(0,01) \cdot 2^{(0,05)x} = 3 \Leftrightarrow 2^{(0,05)x} = 300 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (0,05)x = \log_2 300 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (0,05)x = \log_2 3 + 2 \log_2 5 + \log_2 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (0,05)x = 1,6 + 4,6 + 2 \Leftrightarrow (0,05)x = 8,2 \Leftrightarrow$$

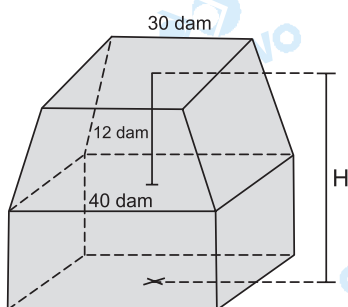
$$\Leftrightarrow x = 164$$

Assim, a temperatura média da Terra terá aumentado 3°C no ano $(1880 + x) = (1880 + 164) = 2044$

Resposta: ano de 2044

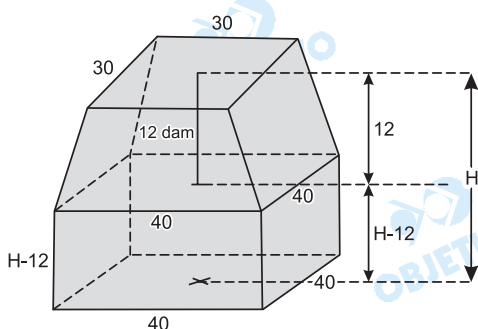


Para calcularmos o volume aproximado de um *iceberg*, podemos compará-lo com sólidos geométricos conhecidos. O sólido da figura, formado por um tronco de pirâmide regular de base quadrada e um paralelepípedo reto-retângulo, justapostos pela base, representa aproximadamente um *iceberg* no momento em que se desprendeu da calota polar da Terra. As arestas das bases maior e menor do tronco de pirâmide medem, respectivamente, 40 dam e 30 dam, e a altura mede 12 dam.



Passado algum tempo do desprendimento do *iceberg*, o seu volume era de $23\ 100\ \text{dam}^3$, o que correspondia a $\frac{3}{4}$ do volume inicial. Determine a altura H , em dam, do sólido que representa o *iceberg* no momento em que se desprendeu.

Resolução



Se $\frac{3}{4}$ do volume inicial do *iceberg* era de $23\ 100\ \text{dam}^3$,

então esse volume inicial era de

$$23\ 100 \cdot \frac{4}{3} \text{ dam}^3 = 30\ 800 \text{ dam}^3.$$

Assim:

$$\begin{aligned} \frac{12}{3} (40^2 + 30^2 + \sqrt{40^2 \cdot 30^2}) + 40 \cdot 40 \cdot (H - 12) &= \\ = 30\ 800 &\Leftrightarrow 14\ 800 + 1600(H - 12) = 30\ 800 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow H - 12 = 10 &\Leftrightarrow H = 22 \end{aligned}$$

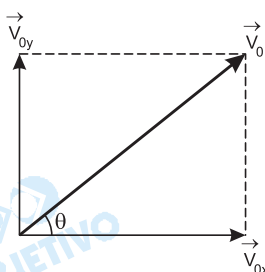
Resposta: $H = 22\ \text{dam}$

Em uma partida de futebol, a bola é chutada a partir do solo descrevendo uma trajetória parabólica cuja altura máxima e o alcance atingido são, respectivamente, h e s . Desprezando o efeito do atrito do ar, a rotação da bola e sabendo que o ângulo de lançamento foi de 45° em relação ao solo horizontal, calcule a razão s/h .

Dado: $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2} / 2$.

Resolução

1) Sendo V_0 o módulo da velocidade inicial de lançamento e θ o ângulo do tiro, temos:



$$\begin{aligned} V_{0y} &= V_0 \text{sen } \theta \\ V_{0x} &= V_0 \text{cos } \theta \end{aligned}$$

2) A altura máxima é dada por:

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2\gamma_y \Delta s_y \text{ (MUV)}$$

$$0 = V_0^2 \text{sen}^2 \theta + 2(-g)h$$

$$2gh = V_0^2 \text{sen}^2 \theta \Rightarrow \boxed{h = \frac{V_0^2 \text{sen}^2 \theta}{2g}} \quad (1)$$

3) O tempo de subida é dado por:

$$V_y = V_{0y} + \gamma_y t \text{ (MUV)}$$

$$0 = V_0 \text{sen } \theta - g t_s$$

$$\boxed{t_s = \frac{V_0 \text{sen } \theta}{g}}$$

4) O tempo de vôo T é dado por:

$$T = t_s + t_Q = 2t_s = \frac{2 V_0 \text{sen } \theta}{g}$$

5) O alcance horizontal é dado por:

$$s = V_{0x} T \text{ (MU)}$$

$$s = V_0 \text{cos } \theta \cdot \frac{2 V_0 \text{sen } \theta}{g}$$

$$\boxed{s = \frac{2V_0^2}{g} \text{sen } \theta \text{cos } \theta} \quad (2)$$

Fazendo-se $\frac{(2)}{(1)}$, vem:

$$\frac{s}{h} = \frac{2 V_0^2 \operatorname{sen} \theta \cos \theta}{g} \cdot \frac{2g}{V_0^2 \operatorname{sen}^2 \theta}$$

$$\frac{s}{h} = 4 \cdot \operatorname{cotg} \theta$$

Para $\theta = 45^\circ$, resulta: $\frac{s}{h} = 4$

Resposta: 4

12



Uma das modalidades esportivas em que nossos atletas têm sido premiados em competições olímpicas é a de barco a vela. Considere uma situação em que um barco de 100 kg, conduzido por um velejador com massa de 60 kg, partindo do repouso, se desloca sob a ação do vento em movimento uniformemente acelerado, até atingir a velocidade de 18 km/h. A partir desse instante, passa a navegar com velocidade constante. Se o barco navegou 25 m em movimento uniformemente acelerado, qual é o valor da força aplicada sobre o barco? Despreze resistências ao movimento do barco.

Resolução

$$V = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{18}{3,6} \text{ m/s} = 5,0 \text{ m/s}$$

Aplicando-se a Equação de Torricelli, vem:

$$2) V^2 = V_0^2 + 2 \gamma \Delta s \text{ (MUV)}$$

$$25 = 0 + 2\gamma \cdot 25$$

$$\boxed{\gamma = 0,5 \text{ m/s}^2}$$

3) 2ª Lei de Newton aplicada ao barco

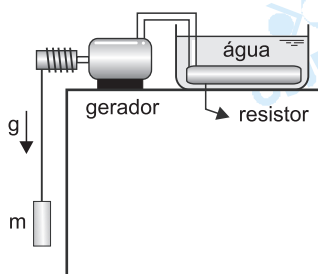
$$F_R = (m_B + m_H) a$$

$$F_R = (100 + 60) 0,5 \text{ (N)}$$

$$\boxed{F_R = 80 \text{ N}}$$

Resposta: 80N

A relação entre calor e outras formas de energia foi objeto de intensos estudos durante a Revolução Industrial, e uma experiência realizada por James P. Joule foi imortalizada. Com ela, ficou demonstrado que o trabalho mecânico e o calor são duas formas diferentes de energia e que o trabalho mecânico poderia ser convertido em energia térmica. A figura apresenta uma versão atualizada da máquina de Joule. Um corpo de massa 2 kg é suspenso por um fio cuidadosamente enrolado em um carretel, ligado ao eixo de um gerador.



O gerador converte a energia mecânica do corpo em elétrica e alimenta um resistor imerso em um recipiente com água. Suponha que, até que o corpo chegue ao solo, depois de abandonado a partir do repouso, sejam

transferidos para a água 24 J de energia térmica. Sabendo que esse valor corresponde a 80% da energia mecânica, de qual altura em relação ao solo o corpo foi abandonado? Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Resolução

- 1) Cálculo da energia mecânica total envolvida no experimento:

$$E_T = \frac{24 \text{ J}}{0,80}$$

$$E_T = 30 \text{ J}$$

- 2) Essa energia corresponde à energia potencial gravitacional inicial do corpo.

Assim:

$$E = m g h$$

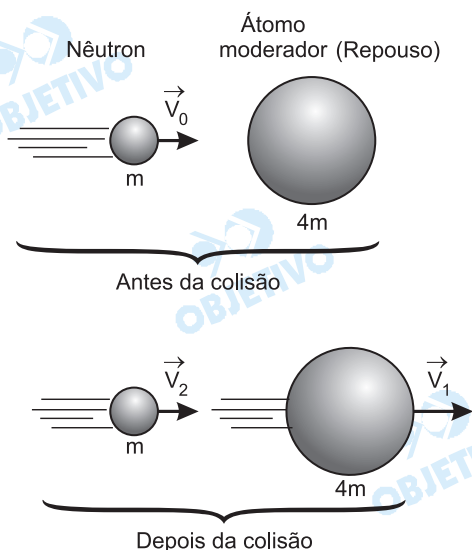
$$30 = 2 \cdot 10h$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

Resposta: 1,5m

Em países com poucos recursos hídricos ou combustíveis fósseis, a construção de usinas nucleares pode ser uma alternativa para produção de energia. A energia nuclear é obtida pela fissão de núcleos como o de urânio e, dessa fissão, além de calor, são produzidos nêutrons, que por sua vez serão responsáveis pela fissão de outros núcleos de urânio. Dessa reação em cadeia é extraída a energia nuclear. No entanto, para uma fissão controlada, é necessário diminuir a energia dos nêutrons que tiverem energias cinéticas altas. Para isso, elementos moderadores são introduzidos para que os nêutrons, em interações com esses núcleos, tenham sua energia diminuída. A escolha do material moderador depende de quanta energia os nêutrons devem perder. Considere uma colisão elástica frontal entre um nêutron e um átomo moderador, que possua massa quatro vezes maior que a do nêutron e esteja inicialmente em repouso. Calcule a razão entre as energias cinéticas final e inicial do nêutron.

Resolução



$$(I) e = \frac{V_{af}}{V_{ap}} \Rightarrow 1,0 = \frac{V_1 - V_2}{V_0}$$

$$V_1 - V_2 = V_0 \quad (1)$$

O sistema é isolado de forças externas, logo:

$$(II) \vec{Q}_f = \vec{Q}_i$$

$$4m V_1 + m V_2 = m V_0$$

$$4V_1 + V_2 = V_0 \quad (2)$$

(III) Somando-se as equações (1) e (2):

$$5V_1 = 2V_0 \Rightarrow V_1 = \frac{2}{5} V_0$$

$$\text{De (2): } 4 \cdot \frac{2}{5} V_0 + V_2 = V_0 \Rightarrow V_2 = -\frac{3}{5} V_0$$

O sinal negativo de V_2 indica que, devido à colisão, o

nêutron inverte o sentido do seu movimento.
A razão entre as energias cinéticas final e inicial do nêutron fica determinada por:

$$\frac{E_{cf}}{E_{ci}} = \frac{m \left(\frac{3}{5} V_0 \right)^2}{\frac{m V_0^2}{2}}$$

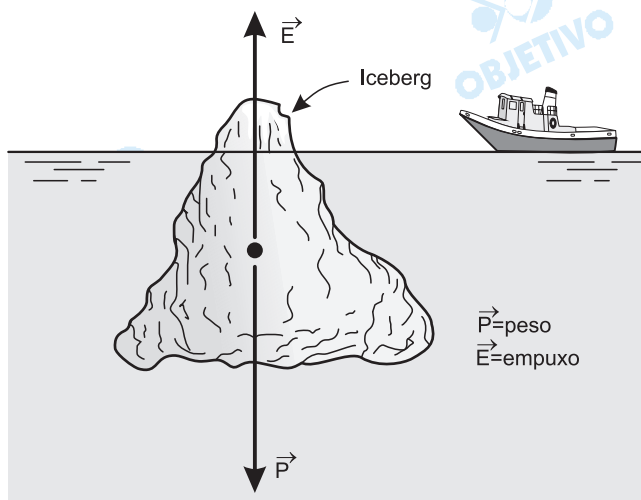
Da qual:
$$\frac{E_{cf}}{E_{ci}} = \frac{9}{25}$$

Resposta: $\frac{9}{25}$

15

Os tripulantes de um navio deparam-se com um grande *iceberg* desprendido das geleiras polares como consequência do aquecimento global. Para avaliar o grau de periculosidade do bloco de gelo para a navegação, eles precisam saber qual é a porção submersa do bloco. Experientes em sua atividade, conseguem estimar a fração submersa do volume utilizando as massas específicas do gelo, igual a $0,92 \text{ g/cm}^3$, e da água salgada, igual a $1,03 \text{ g/cm}^3$. Qual foi o valor da fração submersa calculada pelos navegantes?

Resolução



Na situação de equilíbrio: $E = P$

$$\mu_A V_i g = \mu_G V g \Leftrightarrow \frac{V_i}{V} = \frac{\mu_G}{\mu_A}$$

Sendo $\mu_G = 0,92 \text{ g/cm}^3$ e $\mu_A = 1,03 \text{ g/cm}^3$, determina-se a fração submersa do iceberg.

$$\frac{V_i}{V} = \frac{0,92}{1,03} \Rightarrow \frac{V_i}{V} \cong 0,89 \quad \text{ou} \quad V_i \cong 89\% V$$

Resposta: O volume imerso é aproximadamente 89% do volume total do iceberg.



É largamente difundida a idéia de que a possível elevação do nível dos oceanos ocorreria devido ao derretimento das grandes geleiras, como consequência do aquecimento global. No entanto, deveríamos considerar outra hipótese, que poderia também contribuir para a elevação do nível dos oceanos. Trata-se da expansão térmica da água devido ao aumento da temperatura. Para se obter uma estimativa desse efeito, considere que o coeficiente de expansão volumétrica da água salgada à temperatura de 20°C seja $2,0 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Colocando água do mar em um tanque cilíndrico, com a parte superior aberta, e considerando que a variação de temperatura seja 4°C , qual seria a elevação do nível da água se o nível inicial no tanque era de 20 m? Considere que o tanque não tenha sofrido qualquer tipo de expansão.

Resolução

A dilatação volumétrica é expressa por

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta \theta$$

Sendo A a área da base do cilindro, vem:

$$\Delta V = A \cdot h$$

$$V_0 = A \cdot H$$

Assim, temos:

$$Ah = A H \gamma \Delta \theta$$

$$h = H \gamma \Delta \theta$$

$$h = 20 \cdot 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \text{ (m)}$$

$$h = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 16 \text{ mm}$$

Resposta: 16mm ou 1,6cm



Um mol de gás monoatômico, classificado como ideal, inicialmente à temperatura de 60°C , sofre uma expansão adiabática, com realização de trabalho de 249 J. Se o valor da constante dos gases R é $8,3 \text{ J}/(\text{mol K})$ e a energia interna de um mol desse gás é $(3/2)RT$, calcule o valor da temperatura ao final da expansão.

Resolução

Na transformação adiabática não há troca de calor com o meio externo. Assim, o trabalho realizado expressa a diminuição de energia interna do gás.

$$|\Delta U| = \frac{3}{2} n R |\Delta T|$$

$$249 = \frac{3}{2} \cdot 1 \cdot 8,3 \cdot |\Delta T|$$

$$|\Delta T| = 20 \text{ K}$$

Essa variação é igual à variação de 20°C .

Como a transformação é uma expansão adiabática, a temperatura do gás diminui.

Portanto:

$$T_f = 60^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_f = 40^{\circ}\text{C}$$

Resposta: 40°C



Células fotovoltaicas foram idealizadas e desenvolvidas para coletar a energia solar, uma forma de energia abundante, e convertê-la em energia elétrica. Estes dispositivos são confeccionados com materiais semicondutores que, quando iluminados, dão origem a uma corrente elétrica que passa a alimentar um circuito elétrico. Considere uma célula de 100 cm^2 que, ao ser iluminada, possa converter 12% da energia solar incidente em energia elétrica. Quando um resistor é acoplado à célula, verifica-se que a tensão entre os terminais do resistor é 1,6 V. Considerando que, num dia ensolarado, a célula recebe uma potência de 1 kW por metro quadrado, calcule a corrente que passa pelo resistor.

Resolução

Levando-se em conta que a célula recebe uma potência de 1kW por metro quadrado e que a célula apresenta área de 100cm^2 , temos:

$$10^4\text{cm}^2 \rightarrow 1\text{kW}$$

$$10^2\text{cm}^2 \rightarrow P$$

$$P = 1 \cdot 10^{-2} \text{ kW}$$

Como a célula converte apenas 12% da energia solar incidente em energia elétrica, vem

$$P_{\text{elétr}} = 0,12 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \text{ kW} = 1,2 \text{ W}$$

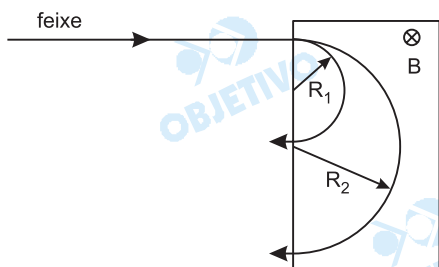
No resistor, a tensão medida é de 1,6V. Assim, podemos calcular a intensidade da corrente, fazendo:

$$P_{\text{elétr}} = i \cdot U \Rightarrow 1,2 = i \cdot 1,6$$

$$i = 0,75 \text{ A}$$

Resposta: 0,75A

Um feixe é constituído de dois tipos de partículas com cargas elétricas iguais, mas massas m_1 e m_2 ($m_1 \neq m_2$). Ao adentrarem, com velocidades iguais, uma região onde existe um campo magnético uniforme, as partículas de massa m_1 e m_2 descrevem, num mesmo plano, trajetórias semi-circulares diferentes, com raios R_1 e R_2 , respectivamente, como ilustradas na figura.



Expresse a razão entre as massas m_1 e m_2 , em termos de R_1 e R_2 .

Resolução

Quando as partículas penetram no campo magnético uniforme, ficam sujeitas a uma força magnética que faz o papel de resultante centrípeta. Assim:

$$F_{mag} = F_{cp}$$

$$|q| v B = \frac{m v^2}{R}$$

$$R = \frac{m v}{|q| B}$$

Observemos que o raio descrito pela partícula e a sua massa são diretamente proporcionais, mantidas as outras grandezas constantes.

Logo, podemos concluir:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

Resposta: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{R_1}{R_2}$

20

Como o dióxido de carbono, o metano exerce também um efeito estufa na atmosfera. Uma das principais fontes desse gás provém do cultivo de arroz irrigado por inundação. Segundo a Embrapa, estima-se que esse tipo de cultura, no Brasil, seja responsável pela emissão de cerca de 288 Gg (1Gg = 1×10^9 gramas) de metano por ano. Calcule o número de moléculas de metano correspondente.

Massas molares, $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H=1 e C=12. Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$.

Resolução

– Cálculo da massa molar de CH_4

$$M = (1 \cdot 12 + 4 \cdot 1)\text{g/mol} = 16\text{g/mol}$$

– Cálculo da massa de CH_4 emitida:

$$1\text{Gg} \text{ ----- } 1 \cdot 10^9 \text{ g}$$

$$288\text{Gg} \text{ ----- } x$$

$$x = 288 \cdot 10^9 \text{ g}$$

– Cálculo do número de moléculas

$$1 \text{ mol de } \text{CH}_4: 16\text{g} \text{ ----- } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$288 \cdot 10^9 \text{ g} \text{ ----- } y$$

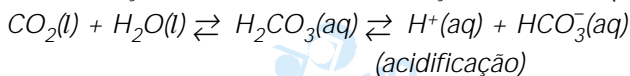
$$y = 1,08 \cdot 10^{34} \text{ moléculas}$$

21

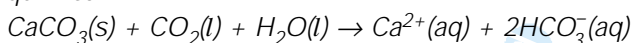
Um dos métodos que tem sido sugerido para a redução do teor de dióxido de carbono na atmosfera terrestre, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa, consiste em injetá-lo em estado líquido no fundo do oceano. Um dos inconvenientes deste método seria a acidificação da água do mar, o que poderia provocar desequilíbrios ecológicos consideráveis. Explique, através de equações químicas balanceadas, por que isto ocorreria e qual o seu efeito sobre os esqueletos de corais, constituídos por carbonato de cálcio.

Resolução

A acidificação ocorre devido à formação de íons $\text{H}^+(\text{aq})$.



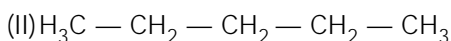
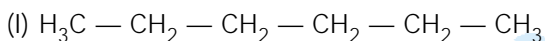
Os esqueletos de corais seriam dissolvidos, formando íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$, de acordo com a equação química





Uma das principais frações obtidas nas colunas de destilação de uma refinaria de petróleo é aquela correspondente à gasolina. Essa fração é uma mistura composta de hidrocarbonetos $C_5 - C_{10}$ com faixa de ebulição de 38 a 177 °C. Para assegurar o funcionamento correto do motor de combustão interna, a gasolina tem que ter volatilidade (facilidade de vaporização) adequada, o que é obtido pela mistura de hidrocarbonetos convenientes. Sabe-se que um dos fatores que influi nos pontos de ebulição dos hidrocarbonetos é a massa molar.

Considere dois componentes da gasolina, hidrocarbonetos (I) e (II), cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.

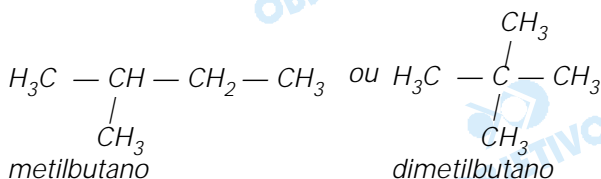


Identifique o hidrocarboneto que contribui para tornar mais volátil a gasolina, justificando sua resposta, e represente a fórmula estrutural de um isômero de cadeia do hidrocarboneto (II).

Resolução

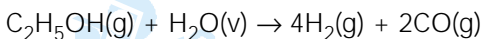
O hidrocarboneto que contribui para tornar mais volátil a gasolina é o pentano (II), pois possui menor massa molar que o hexano (I). Quanto menor a massa molar, menor a superfície da molécula e menos intensa será a força de van der Waals entre as moléculas, acarretando menor temperatura de ebulição.

Um isômero de cadeia do hidrocarboneto II (pentano) é:

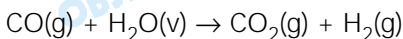




No processo de obtenção de hidrogênio molecular a partir da reforma a vapor do etanol, estão envolvidas duas etapas, representadas pelas equações químicas parciais que se seguem.



$$\Delta H = + 238,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

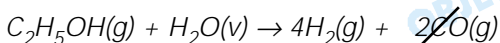


$$\Delta H = - 41,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

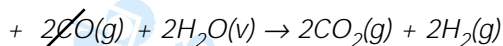
Considerando 100% de eficiência no processo, escreva a equação global e calcule a variação de entalpia total envolvida na reforma de um mol de etanol, usando a Lei de Hess. Mostre os cálculos necessários.

Resolução

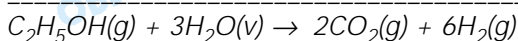
De acordo com a Lei de Hess, deve-se manter a primeira equação, e multiplicar a segunda por 2, obtendo-se:



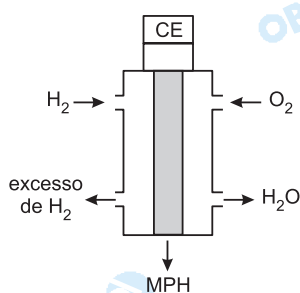
$$\Delta H = + 238,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = - 83,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = + 154,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



O hidrogênio molecular obtido na reforma a vapor do etanol pode ser usado como fonte de energia limpa em uma célula de combustível, esquematizada ao lado.

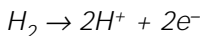
MPH: membrana permeável a H^+

CE: circuito elétrico externo

Neste tipo de dispositivo, ocorre a reação de hidrogênio com oxigênio do ar, formando água como único produto. Escreva a semi-reação que acontece no compartimento onde ocorre a oxidação (ânodo) da célula de combustível. Qual o sentido da corrente de elétrons pelo circuito elétrico externo?

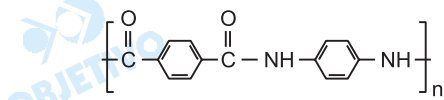
Resolução

A semi-reação que ocorre no ânodo é:



O sentido dos elétrons será do compartimento que contém H_2 para o compartimento que contém O_2 .

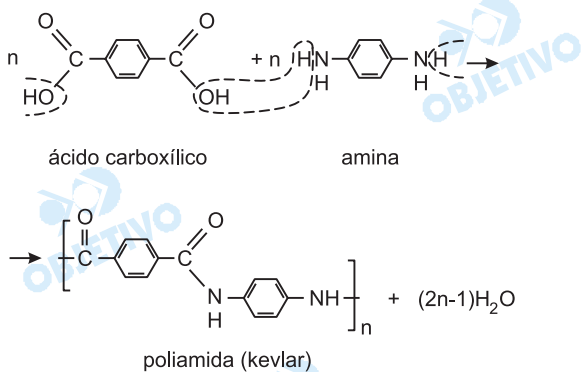
O Kevlar, um polímero de excepcional resistência física e química, tem a unidade básica de repetição representada a seguir.



Na reação de condensação entre os reagentes precursores, ocorre a formação do polímero e a eliminação de água como subproduto. Identifique as funções orgânicas dos dois reagentes precursores.

Resolução





Reação de condensação para a formação de kevlar:



COMENTÁRIOS E GRÁFICOS




Matemática

Com sete questões de álgebra, uma de trigonometria, uma de geometria métrica e uma de geometria analítica, a Unesp elaborou uma boa prova de Matemática, que certamente cumpriu muito bem sua finalidade principal: a de selecionar os melhores candidatos às carreiras de ciências exatas.

	70%	Álgebra
	10%	Geometria
	10%	Trigonometria
	10%	Geometria Analítica




Física

A prova de Física, destinada à área de ciências exatas, não contemplou todos os tópicos do programa de Física do ensino médio (não foram exigidos conhecimentos da área de óptica e de ondulatória). Entretanto, dentro dos tópicos exigidos, as questões foram muito bem elaboradas, com enunciados claros e precisos, não dando margens a diferentes interpretações. Dessa forma, consideramos que foi uma ótima prova e deve selecionar os melhores candidatos.

	55,6%	Mecânica
	22,2%	Termologia
	22,2%	Eletricidade

Química

A prova de Química foi bem elaborada, com uma distribuição muito boa dos assuntos entre as três áreas da Ciência. Verificou-se que a banca examinadora preocupou-se em formular as questões baseando-se em fenômenos e materiais importantes na vida cotidiana como poluição, efeito estufa, gasolina, célula de combustível etc. A prova apresentou um grau médio de dificuldade.

	33,3%	Química Inorgânica
	33,3%	Química Orgânica
	33,3%	Físico-Química

HISTÓRIA

INSTRUÇÃO: Leia atentamente o texto a seguir, que servirá de base para as respostas de questões de **História, Geografia e Língua Portuguesa.**

Os Tratados com a Bolívia

A Bolívia é uma espécie de Estado de Minas da América do Sul; não tem comunicação com o mar. Quando a Standard Oil abriu lá os poços de petróleo de Santa Cruz de la Sierra, na direção de Corumbá de Mato Grosso, a desvantagem da situação interna da Bolívia tornou-se patente. Estava com petróleo, muito petróleo, mas não tinha porto por onde exportá-lo. Ocorreu então um fato que parece coisa de romance policial.

Os poços de petróleo da Standard trabalhavam sem cessar mas o petróleo que passava pelas portas aduaneiras bolivianas e pagava a taxa estabelecida no contrato de concessão era pouco. O boliviano desconfiou. "Aqueles poços não cessam de jorrar e o petróleo que paga taxa é tão escasso... Neste pau tem mel."

E tinha. A espionagem boliviana acabou descobrindo o truque: havia um oleoduto secreto que subterraneamente passava por baixo das fronteiras e ia emergir na Argentina. A maior parte do petróleo boliviano escapava à taxa do governo e entrava livre no país vizinho. Um negócio maravilhoso.

Ao descobrir a marosca, a Bolívia fez um barulho infernal e cassou todas as concessões de petróleo dadas à Standard Oil. Vitórias momentâneas sobre a Standard quantas a história não registra! Vitórias momentâneas. Meses depois um coronel ou general encabeça um pronunciamento político, derruba o governo e toma o poder. O primeiro ato do novo governo está claro que foi restaurar as concessões da Standard Oil cassadas pelo governo caído...

Mas como resolver o problema da saída daquele petróleo fechado? De todas as soluções estudadas a melhor consistia no seguinte: forçar o Brasil por meio dum tratado a ser o comprador do petróleo boliviano; esse petróleo iria de Santa Cruz a Corumbá por uma estrada de ferro a construir-se e de Corumbá seguiria pela Estrada de Ferro Noroeste. Isto, provisoriamente. Mais tarde se construiria um oleoduto de La Sierra a Santos, Paranaguá ou outro porto brasileiro do Atlântico. Desse modo o petróleo boliviano abasteceria as necessidades do Brasil e também seria exportado por um porto do Brasil.

Ótima a combinação, mas para que não viesse a falhar era indispensável que o Brasil não tirasse petróleo. Eis o segredo de tudo. A hostilidade oficial contra o petróleo brasileiro vem de grande número de elementos oficiais fazerem parte do grande grupo americano, boliviano e brasileiro que propugna essa solução – maravilhosa para a Bolívia, desastrosíssima para nós.

Os tratados que sobre a matéria o Brasil assinou com a Bolívia não foram comentados pelos jornais dos tempos; era assunto petróleo e a Censura não admitia nenhuma referência a petróleo nos jornais. A 25 de janeiro de 1938 foi assinado o tratado entre o Brasil e a

Bolívia no qual se estabelecia o orçamento para a realização de estudos e trabalhos de petróleo no total de 1.500.000 dólares, dos quais o Brasil entrava com a metade, 750 mil dólares, hoje 15 milhões de cruzeiros. O Brasil entrava com esse dinheiro para estudos de petróleo na Bolívia, o mesmo Brasil oficial que levou sete anos para fornecer a Oscar Cordeiro uma sondinha de 500 metros...

Um mês depois, a 25 de fevereiro de 1938, novo tratado entre os dois países, com estipulações para a construção duma estrada de ferro Corumbá a Santa Cruz de la Sierra; a benefício dessas obras em território boliviano o Brasil entrava com um milhão de libras ouro...

O representante do Brasil para a formulação e execução dos dois tratados tem sido o Sr. Fleury da Rocha.

Chega. Não quero nunca mais tocar neste assunto do petróleo. Amargurou-me doze anos de vida, levou-me à cadeia – mas isso não foi o pior. O pior foi a incoerível sensação de repugnância que desde então passei a sentir sempre que leio ou ouço a expressão Governo Brasileiro...

(José Bento Monteiro Lobato. *Obras completas* – volume 7. São Paulo: Editora Brasiliense, 1951, p.225-227.)

1

O texto descreve uma situação histórica em que imposições de grandes empresas capitalistas internacionais preponderaram sobre interesses econômicos de algumas nações. O que diferencia este tipo de exploração, mais contemporâneo, da dominação imperialista instituída nos séculos XIX e XX na África e na Ásia?

Resolução

O imperialismo tradicional (ou neocolonialismo), praticado na África e Ásia no final do século XIX e início do XX, alicerçava-se na conquista militar realizada pelas potências capitalistas. Já o episódio descrito por Monteiro Lobato reflete uma vertente do capitalismo monopolista, em que as grandes empresas agem por conta própria e impõem seus interesses aos Estados mais fracos, interferindo na política interna dos mesmos e em seus projetos de infra-estrutura ou de desenvolvimento.

2

A introdução no processo produtivo de máquinas movidas por energia não-humana permitiu a produção em larga escala e multiplicou as mercadorias em quantidade e em velocidade até então impensáveis. Antes de o petróleo se tornar um dos produtos fundamentais para o mundo industrializado, qual era a principal fonte de energia utilizada na fase da primeira Revolução Industrial e quais as suas conseqüências para a organização do trabalho e dos meios de comunicação?

Resolução

A principal fonte de energia utilizada na Primeira Revolução Industrial foi o vapor. Na organização do trabalho, o emprego de máquinas a vapor deu origem ao sistema fabril, em substituição ao artesanato e às manufaturas; no novo sistema, explorava-se mão-de-obra não-qualificada (proletariado). Quanto aos meios de comunicação (e de transportes), o navio e a locomotiva a vapor encurtaram as distâncias e aceleraram o desenvolvimento capitalista.

A figura expressa a campanha “o petróleo é nosso”, que agitou a política brasileira no início dos anos cinquenta do século passado. Analise a caricatura e indique a solução dada à questão pelo governo brasileiro em 1953.



Resolução

O cartaz (e não “caricatura”) em questão retrata os principais aspectos da campanha “O Petróleo é Nosso”: o nacionalismo (expresso nos termos “emancipação” e “defesa da economia nacional”), a mobilização popular (uma característica do populismo varguista) e o intervencionismo econômico (“monopólio estatal”). O resultado desse processo foi a criação da Petrobras (3 de outubro de 1953), que monopolizaria a prospecção, extração e refinação do petróleo no Brasil.

Monteiro Lobato escreveu que “a Censura não admitia nenhuma referência a petróleo nos jornais”. Caracterize o regime político então vigente no país e os métodos utilizados para o controle da informação.

Resolução

Em 1938, o Brasil vivia sob a ditadura de Vargas, no regime do Estado Novo. O controle da informação (o que incluía a censura dos meios de comunicação) estava a cargo do DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda), cuja chefia se reportava diretamente ao presidente da República.



Observe a propaganda seguinte.



Na dura
prova
da serra...

VOLKSWAGEN

vence tranquilamente

Relacione a propaganda com as transformações ocorridas no processo de industrialização implementadas a partir do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) e destaque os elementos da figura que estão em sintonia com as mesmas.

Resolução

O quinquênio de JK (1956-61) promoveu a aceleração do crescimento econômico (desenvolvimentismo), com o aumento da produção de bens de consumo duráveis, a abertura da economia às multinacionais e a expansão da infra-estrutura rodoviária e hidrelétrica. Na figura apresentada, o automóvel e a estrada estão em sintonia com os elementos anteriormente citados.



O presidente da Bolívia, Evo Morales, acusou, no último mês de maio, o Estado brasileiro de ter adquirido o Acre em troca de "um cavalo". A área foi incorporada ao Brasil em 1903 com o Tratado de Petrópolis. Em que circunstâncias se deu esta incorporação e que significado econômico tinha a região naquele momento?

Resolução

O Acre foi adquirido pelo Brasil à Bolívia no Tratado de Petrópolis, negociado pelo chanceler brasileiro, barão do Rio Branco. Em troca, a Bolívia recebeu 2 milhões de libras, uma pequena área em Mato Grosso e a promessa de construção da ferrovia Madeira — Mamoré. A disputa pelo Acre estava relacionada primordialmente com a produção de borracha — elemento de enorme importância econômica a partir da Segunda Revolução Industrial — e com a penetração de seringueiros brasileiros em território boliviano.



Um dos mais antigos registros escritos conhecidos surgiu no Egito. A região foi também berço do Estado e da diferenciação social. Escrever requeria anos de aprendizado e apenas alguns poucos, como os escribas, dedicavam-se a essa tarefa. Nos dias atuais, o conceito de analfabetismo mudou. A Unesco adota a noção de alfabeto funcional: pessoa capaz de escrever e de ler frases simples, mas que não consegue usar informações escritas para satisfazer suas necessidades diárias e para desenvolver seu conhecimento. Explique para que servia a escrita no Egito antigo e relacione o conceito contemporâneo de analfabetismo com a idéia de exclusão social.

Resolução

No Antigo Egito, a escrita destinava-se a fins administrativos e para uso sacerdotal. Atualmente, considera-se que o alfabeto, pelas limitações que acaba sofrendo, é vítima de exclusão social porque não consegue exercer plenamente sua cidadania.



O crescimento demográfico na Europa medieval, a partir do século XII, provocou a destruição de milhares de hectares de florestas. Atualmente, surgiu a noção de Endemismo: nome que se aplica a espécies animais e vegetais que ocorrem apenas num determinado lugar. Por exemplo, 80% das espécies de Madagascar são endêmicas e esta ilha africana está passando por grande devastação florestal. A capacidade de intervenção das sociedades humanas sobre o meio ambiente alterou-se profundamente desde a Idade Média. Explique as causas desta alteração e suas conseqüências para a vida do planeta.

Resolução

A ação antrópica (interferência do homem na Natureza) aumentou extraordinariamente a partir do século XIX, em decorrência do crescimento populacional e dos avanços tecnológicos. Em conseqüência, as paisagens naturais foram profundamente alteradas, e mesmo degradadas; milhares de espécies animais e vegetais desapareceram, assim como ecossistemas inteiros; e o próprio clima sofreu modificações sensíveis. Atualmente, os problemas maiores que o homem vem criando para a vida no planeta são a devastação das florestas, a poluição e o aquecimento global ("efeito estufa").

Recusando a Humanidade àqueles que parecem ser os mais "selvagens" ou "bárbaros", emprestamos uma [das] atitudes típicas [da barbárie]. O bárbaro é, antes de tudo, o homem que acredita na barbárie.

(Levi-Strauss. *Raça e história*. 1952.)

O texto apresenta um ponto de vista etnológico geralmente definido como "relativismo cultural". A partir desta definição, explique a ação dos europeus sobre os povos americanos no período da colonização do Novo Mundo.

Resolução

Os europeus impuseram seus padrões aos ameríndios, num processo de aculturação que se realizou de forma extremamente violenta. O resultado foi a submissão dos indígenas à exploração pelos colonizadores ou, no limite, seu desaparecimento, pela miscigenação ou pelo extermínio.

Observe a tabela, cujos dados referem-se ao Brasil do ano de 2001.

Região	% do PIB	% da população	Renda anual média por habitante, em reais
Sudeste	57,1	43,5	3.961,00
Sul	17,0	15,1	3.570,00
Centro-Oeste	7,2	7,0	3.087,00
Norte	4,8	5,6	1.833,00
Nordeste	13,1	28,6	1.384,00

(Cités Unies France, *Dossier Brésil*. Adaptado.)

Como a história pode colaborar para explicar as diferenças da distribuição de riquezas entre as regiões sudeste e nordeste do Brasil?

Resolução

A Região Sudeste ganhou impulso econômico e demográfico a partir do século XVIII, com a mineração aurífera. A cafeicultura e a industrialização consolidaram a prosperidade da região, associadas ao setor terciário e à intensa imigração. Já a Região Nordeste permaneceu estagnada econômica e socialmente, devido a formas arcaicas de exploração agrícola e a uma acentuada desigualdade socioeconômica — resultado evidente de uma secular concentração fundiária e de renda.

Explique, geograficamente, a afirmação de Monteiro Lobato: "A Bolívia é uma espécie de Estado de Minas da América do Sul", destacando a implicação econômica desta realidade.

Resolução

Considerando que o termo "Estado de Minas" significa Minas Gerais, podemos concluir que a afirmação se refere ao fato de a Bolívia manter grande parte de sua economia associada à mineração de estanho, a maior do continente americano e, mais recentemente, sua economia está sendo impulsionada pela produção de gás e petróleo, sem ter contato com o oceano e, da mesma forma que Minas Gerais, não possui portos marítimos. Numa situação semelhante, o estado de MG, que também não é banhado pelo oceano, tem sua base econômica na mineração de ferro, além de outros minerais metálicos e gemas preciosas e, mais recentemente, alcança grande progresso motivado pelo desenvolvimento de um pólo siderúrgico, que permitiu uma maior diversificação da atividade industrial, como o desenvolvimento da metalurgia e da indústria automobilística, além de uma agropecuária em pleno processo de modernização. Assim, em termos de mineração, a Bolívia está para a América do Sul, assim como Minas Gerais está para o Brasil.



Monteiro Lobato destacou a importância dos meios de transporte para solucionar a questão do escoamento de um importante recurso natural boliviano. Observe o esquema, onde estão representados dois tipos de transporte.



Adaptado de *Atlas geográfico escolares*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Considerando a situação atual, comente se as soluções relatadas por Monteiro Lobato foram confirmadas, tanto no que se refere ao tipo de transporte como em relação ao recurso natural.

Resolução

As duas formas de transporte propostas por Monteiro Lobato foram construídas, mas o Brasil se tornou um grande comprador de gás natural boliviano, construindo por isso um gasoduto Brasil-Bolívia e não um oleoduto, pois não foi o petróleo propriamente dito que se tornou o produto principal no comércio Brasil-Bolívia.

As duas formas de transporte são:

- a presença do gasoduto, que liga a área de produção na Bolívia aos centros consumidores de São Paulo e um ramal que se estende em direção a Porto Alegre.

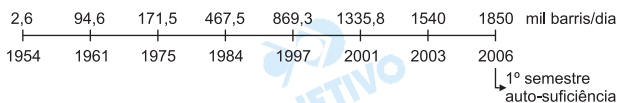
- a ferrovia que liga a Bolívia ao Estado de São Paulo, atingindo até o porto de Santos. Esse transporte confirma a argumentação de Monteiro Lobato, tendo em vista que a Bolívia não tem saída para o mar.

De fato, a ferrovia que ligava Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, a Corumbá, no antigo MT e atual MS, resultou em sua ligação com a antiga Ferrovia Noroeste do Brasil, ligando o MS a SP. Hoje, no contexto do transporte do petróleo, essa ferrovia já não tem a mesma importância estratégica do passado, quando a produção interna de petróleo no Brasil era baixa. Na atualidade, o melhor meio de transporte do petróleo em terra é o oleoduto. No entanto, a presença do gasoduto Brasil-Bolívia deu grande importância ao produto boliviano, não só pelo aumento do consumo do gás natural boliviano no País, como também pela possibilidade de ser exportado por importantes portos brasileiros.



O texto de Monteiro Lobato descreve um acordo através do qual o Brasil investiria recursos para “a realização de estudos e trabalhos de petróleo” na Bolívia. Quinze anos depois, em 1954, a PETROBRÁS iniciou suas atividades de prospecção em território brasileiro. Observe o esquema.

BRASIL
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO ENTRE 1954 E 2006



Petrobras – 2006.

Descreva a evolução da produção de petróleo no Brasil, destacando as duas causas que a impulsionaram.

Resolução

Desde o início da prospecção de petróleo pela Petrobras, em 1954, o aumento da produção vem sendo multiplicado, não só devido ao aumento das necessidades de consumo envolvendo a intensificação do processo de industrialização, como também devido ao aperfeiçoamento tecnológico na prospecção e produção em terra e em águas profundas. Uma das causas principais desse aumento foi a necessidade de intensificar a prospecção na plataforma continental a partir da crise desencadeada pelos sucessivos aumentos de preços do barril de petróleo efetivados pela OPEP a partir de 1973/74, após a Guerra do Yom Kippur, quando o preço do barril passou de cerca de US\$ 2 para US\$ 7, até alcançar o patamar de US\$ 36 entre 1979/1980, com a Revolução Islâmica no Irã e a guerra Irã-Iraque. Outra causa importante foi o desenvolvimento tecnológico para a prospecção em águas profundas, que possibilitou do País atingir, em 2006, a auto-suficiência, num momento de aumento do consumo de energia, quando os preços atuais no mercado internacional chegam a US\$ 70.

Recentemente, o mundo assistiu a uma crise entre os governos do Brasil e da Bolívia em torno do gás natural, recurso energético considerado o substituto mais viáveis ao petróleo. Entretanto, esta crise é uma tendência mundial, uma vez que 66% da produção de gás natural concentram-se em apenas cinco países: Rússia (27,8%), Irã (15,6%), Catar (15,1%), Arábia Saudita (3,9%) e Emirados Árabes (3,5%).

Observe o gráfico.



Energy Information Administration, 2006.

Considerando as previsões de aumento de consumo mundial de gás natural, que conseqüências poderão advir nos próximos vinte anos, em termos geopolíticos?

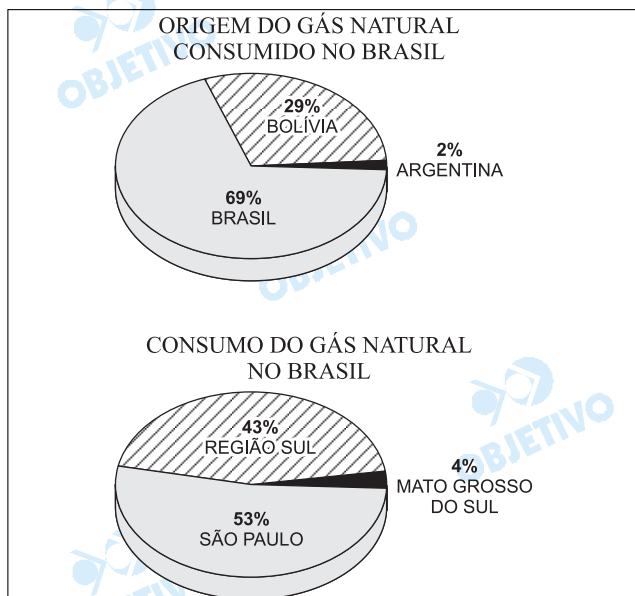
Resolução

Uma das conseqüências é o aumento da interdependência entre as nações ricas e as nações em desenvolvimento, tendo em vista a intensificação das trocas numa economia globalizada.

Outra conseqüência é o aumento da importância da Rússia, por ser a maior produtora de gás natural e petróleo, resultando no aumento de seu poder de negociação nas organizações multilaterais, ou até em acordos bilaterais. Além disso, países do Oriente Médio que já possuem um posicionamento estratégico no setor petrolífero deverão aumentar ainda mais o seu poder de negociação, em função do aumento do consumo mundial do gás natural.



As reservas brasileiras de gás natural somam 297 bilhões de m³. Observe os gráficos, que representam a origem do volume de gás natural utilizado no Brasil e o destino desta produção em 2005.



ABEGÁS e ANP, 2005.

Qual é a importância da importação de gás natural para o Brasil e por que o consumo está concentrado em poucas regiões?

Resolução

O gás natural tem sido uma opção importante como alternativa para substituir outras fontes de energia, em face do aumento do consumo de petróleo e da hidroeletricidade. Por ser mais barato e menos poluente do que o petróleo, tem sido utilizado na produção industrial, assim como na produção termoelétrica e no consumo doméstico. São Paulo destaca-se como o maior consumidor, pois é o que apresenta a maior demanda em termos de consumo industrial e maior consumo doméstico, dada a sua população, que é quase o dobro da população dos três estados da Região Sul, os quais em seu conjunto consomem cerca de 43% do total nacional. Isto decorre da tradição sulista de consumir energia termoelétrica gerada pelo carvão mineral. Com o aumento da demanda por energia, por conta da expansão da produção a partir da formação do Mercosul, a Região Sul passou a diversificar sua matriz energética.

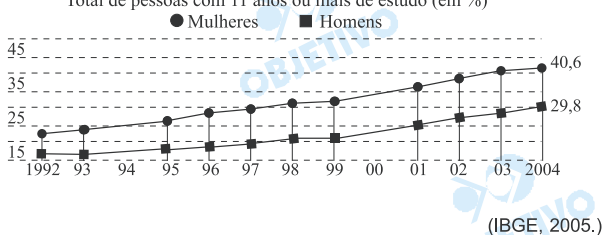
O conceito de analfabetismo sofreu mudanças desde a Antiguidade até os dias atuais. No Brasil, os valores da taxa de analfabetismo decresceram de 54,5% em 1940 para 13,3% em 1999.

Os resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) permitem comparar a situação de homens e mulheres no aspecto educacional e no nível de ocupação, no período 1992 a 2004.

Observe os gráficos.

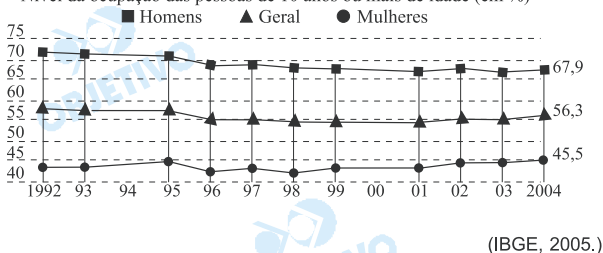
EDUCAÇÃO NO BRASIL

Total de pessoas com 11 anos ou mais de estudo (em %)



EMPREGO NO BRASIL

Nível da ocupação das pessoas de 10 anos ou mais de idade (em %)



Descreva o comportamento das curvas relativas ao sexo feminino nos dois indicadores considerados.

Resolução

De acordo com o primeiro gráfico, as mulheres já apresentavam um percentual mais elevado do que os homens no quesito de 11 ou mais anos de estudo, em 1992. Ambos os sexos apresentaram aumento percentual do número de pessoas com maior tempo de estudo. No entanto, enquanto as mulheres alcançaram o patamar de 40,6% em 2004, os homens atingiram apenas o índice de 29,8%. Já no quesito ocupação da PEA, os homens apresentam declínio de cerca de 72% para 67,9%, enquanto as mulheres aumentaram o percentual de participação na PEA de cerca 43% para 45,5%, refletindo a tendência mundial de aumento da inserção da mulher no mercado de trabalho, fato intensificado com o processo de globalização, que exige redução de custos nos processos de produção, ao mesmo tempo em que exige maior aperfeiçoamento técnico-científico a fim de melhorar a competitividade das empresas. Como as mulheres historicamente têm recebido menores salários do que os homens, mesmo em cargos de mesma qualificação profissional, há uma tendência de aumento do uso dessa mão de obra feminina, principalmente no setor de serviços, que é o que mais cresce em participação nos diferentes setores econômicos.

De acordo com o conceito de endemia e considerando a localização dos focos, a ocorrência de gripe aviária é, ainda, a de uma doença em situação endêmica. Analise as informações do esquema, onde estão implícitos três importantes conceitos geográficos, relacionando-os ao mapa de focos de gripe aviária em 2005.

População Mundial		+	Cidades com mais de 10 milhões de habitantes		+	Tempo médio para o homem dar uma volta ao mundo	
1900	2005		1900	2005		1900	2005
1,65 bilhão	6 bilhões		0	25		100 dias	2 dias

FOCOS DE GRIPE AVIÁRIA EM 2005



• Focos do vírus H5N1 em 2005.

OMS, 2005.

Quais são os conceitos geográficos contidos no esquema e de que maneira poderão contribuir para que a gripe aviária se transforme numa pandemia, caso seja provado, cientificamente, que o vírus H5N1 sofra mutações e possa ser transmitido diretamente entre os seres humanos?

Resolução

O primeiro conceito é concernente ao crescimento populacional, enquanto o segundo conceito diz respeito ao processo de urbanização e formação das megacidades, aquelas com mais de 10 milhões de habitantes. Já o terceiro conceito explicita a idéia da tendência de encurtamento do espaço geográfico, causado pelo aumento da velocidade dos meios de transportes, e a maior intensidade dos fluxos de pessoas, mercadorias, capitais e informação.

Em apenas um século, a população mundial saltou de 1,6 bilhão para mais de 6 bilhões, enquanto o número de megacidades saltou de zero para 25 e o tempo médio para dar uma volta ao mundo foi reduzido de 100 dias para apenas dois dias. Dessa forma, as doenças que no passado eram endêmicas (restritas a uma determinada localidade) tendem a se propagar pelo maior contágio entre pessoas que transitam de uma localidade para outra, fazendo com que uma endemia venha a se transformar em uma pandemia, ou seja, há um grande risco de uma epidemia se alastrar de regiões populosas para outras regiões do mundo, devido ao maior deslocamento de pessoas de um local para outro, uma vez que as distâncias têm sido encurtadas pelo aumento da meios dos sistema de transportes.



As expressões "selvagens", "bárbaros" ou "inferiores" em um mundo interligado por comunicações instantâneas e pela intensificação do comércio global têm sido utilizadas para justificar a intolerância étnico-cultural e religiosa utilizada como pretexto para intervenções bélicas dominadoras.

Observe o mapa.



(H.C. Garcia e T.M. Garavello, Geografia dos continentes – Ásia. São Paulo, Scipione, 1997. Adaptado.)

Identifique a questão geopolítica que perdura por seis décadas, discorrendo sobre suas causas.

Resolução

O texto e o mapa retratam a questão palestina em face de consolidação do Estado de Israel, que tem sido reiteradamente apoiado pelos EUA em detrimento do interesse árabe, contrário à instalação de um Estado judeu em território milenarmente consagrado como seu. Trata-se de uma disputa territorial entre a jovem nação israelense e a nação árabe-palestina; a primeira resistiu à determinação da ONU em dividir o território da Palestina em dois estados, um árabe, nas áreas demarcadas por hachura – Gaza e Cisjordânia, em sua proposta original – e outro israelense. Para a implantação do intento imperialista israelense, o apoio norte-americano foi fundamental. Uma coalizão de forças dos povos árabes – Síria, Egito, Jordânia e os próprios palestinos – não conseguiu impedir a instalação e a consolidação do Estado de Israel na região.

O conflito assumiu uma configuração internacional, em função dos interesses das potências estrangeiras numa região estratégica de grande importância do ponto de vista econômico, devido à proximidade de Israel com países banhados pelo golfo Pérsico, onde estão localizadas as maiores jazidas mundiais de petróleo com disponibilidade para exportação. A região é habitada não apenas pelos povos árabes, mas principalmente por povos islâmicos de diferentes etnias, sendo que cada vez mais surgem grupos que se solidarizam com o povo palestino e reagem à política intervencionista norte-americana apoiada por outras potências ocidentais, mediante diferentes tipos de manifestação, desde a solidariedade professada pacificamente por diplomatas na ONU até ataques terroristas, que são rechaçados com o mesmo grau

ou até maior violência por parte de Israel e de seus aliados.

Em muitos casos, o emprego de termos pejorativos, como os mencionados no enunciado da questão, para determinadas populações pode contribuir para uma construção ideológica na qual se pretenda justificar eventuais atos de força sobre essas populações.


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO

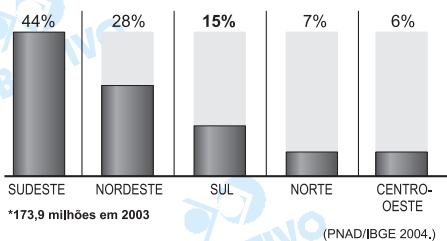

OBJETIVO


OBJETIVO

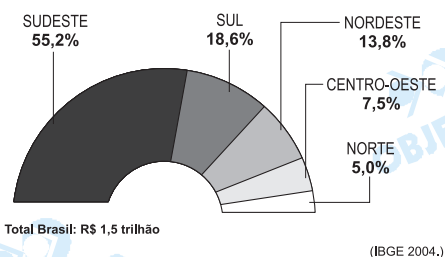

OBJETIVO

Os gráficos 1, 2, 3 e 4 refletem a situação contemporânea das regiões brasileiras quanto aos índices demográficos e socioeconômicos.

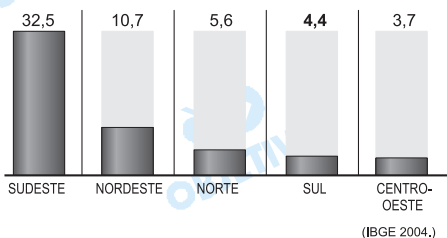
1) PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES NA POPULAÇÃO BRASILEIRA*



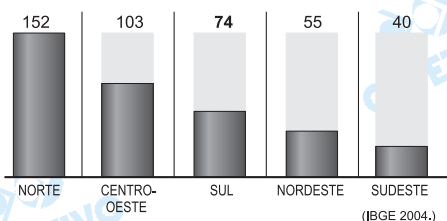
2) PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO EM 2003



3) PERCENTUAL DE INVESTIMENTOS EM DÓLARES EM 2004



4) VARIAÇÃO DO PIB NO PERÍODO 1985-2003 (EM PORCENTAGEM)



Resolução

A evolução geográfica das Regiões Norte e Centro-Oeste – evolução essa que engloba aspectos humanos, econômicos e físicos – pode ser observada pelo crescimento na participação populacional das regiões em relação à população brasileira, que é produto de constantes correntes migratórias. Do ponto de vista econômico, o crescimento da participação do PIB dessas regiões no PIB do Brasil é mostrado principalmente pelo aumento do percentual de investimentos que, em se tratando de regiões mais pobres como Norte e Centro-Oeste, é um valor considerável, cerca de 5,6 bilhões e 3,7 bilhões de dólares, respectivamente, até dezembro de 2004.

Grande parte desses investimentos destina-se à expansão das frentes agrícolas, pois produtos como a soja, o algodão e o milho encontraram nessas regiões áreas propícias para o avanço. É de se destacar também os investimentos feitos na área industrial com o surgimento de “portos secos” que facilitam transações comerciais, ajudando na expansão econômica.

20

No primeiro período do segundo parágrafo de *Os Tratados com a Bolívia*, ocorre a ausência da vírgula entre uma oração coordenada sindética adversativa e a anterior, o que contraria o uso comum. Releia o período com atenção e reescreva-o, colocando a vírgula onde seria empregada normalmente.

Resolução

“Os poços de petróleo da Standard trabalhavam sem cessar, mas o petróleo que passava pelas portas aduaneiras bolivianas e pagava a taxa estabelecida no contrato de concessão era pouco.”

21

No quarto parágrafo, o autor poderia ter escrito “Quantas vitórias momentâneas sobre a Standard a história não registra!”, mas preferiu inverter a ordem, escrevendo “Vitórias momentâneas sobre a Standard quantas a história não registra!”. Examinando atentamente o parágrafo, responda: ao colocar “vitórias momentâneas” no início da frase, o que pretendeu enfatizar o escritor sobre os fatos que descreveu?

Resolução

Ao deslocar o pronome indefinido quantas para o meio da frase, em seguida ao sintagma nominal que normalmente esse pronome encabeçaria (o objeto direto “vitórias momentâneas sobre a Standard”), o autor deu destaque, simultaneamente, às três idéias que convinha enfatizar: (1) houve vitórias sobre a gigante petrolífera, (2) mas apenas momentâneas, (3) apesar de elas terem sido muitas.

22

Muitas vezes, nos seus textos, os escritores conseguem comunicar de modo indireto, figurado, conteúdos que, caso referidos pelas palavras correspondentes, poderiam ser considerados chocantes, agressivos. Levando em consideração esse fato, determine o que quer dizer Monteiro Lobato, no último parágrafo de seu texto, ao relacionar as expressões “sensação de repugnância” e “Governo Brasileiro”.

Resolução

A formulação desta questão parece sugerir que Lobato tivesse empregado eufemismo ao se referir à “incoercível sensação de repugnância” que a expressão “Governo Brasileiro”, lida ou ouvida, passou a lhe causar. A rigor, não se trata de eufemismo, mas de metonímia, embora esta tenha, no caso, função eufemística, ou seja, de abrandamento da expressão. Com efeito, “Governo Brasileiro”, no contexto, está por “governantes brasileiros” – exemplo de emprego do abstrato pelo concreto ou, mais especificamente, da instituição pelas pessoas que a representam. Em outras palavras, Lobato sentia repulsa pelos governantes do País.



O emprego de aumentativos e diminutivos nem sempre tem o objetivo de indicar tamanho, mas, muitas vezes, traduz impressões afetivas do falante ou escritor, como também intenções de debochar, ironizar, criticar ou destacar aspectos pejorativos. Baseado nessa informação, aponte o que quer dizer o escritor, no sétimo parágrafo, com o emprego do substantivo "sondinha".

Resolução

O sentido do diminutivo, no contexto, é de indicar, com desprezo, que se trata de uma sonda pequena. Portanto, junto com a indicação de tamanho (pois o leitor é levado a supor que uma sonda de 500 metros é pequena demais para a prospecção de petróleo), vem a carga pejorativa, depreciativa.



Tendo em consideração o que prescreve o atual sistema ortográfico para o uso de iniciais maiúsculas, leia atentamente o sétimo parágrafo e, em seguida, aponte a razão pela qual a palavra "censura" aparece escrita com inicial maiúscula.

Resolução

A palavra Censura foi empregada com inicial maiúscula porque não se refere à prática do censor, mas à instituição da censura que, no Brasil daquele período ditatorial, era representada pelo famigerado DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda).







Monteiro Lobato criou um espaço duplo entre o último parágrafo e o restante do texto, para caracterizar tal parágrafo como um adendo, como uma manifestação emocionada ante as revelações que acabava de fazer. Releia o último parágrafo e identifique as marcas gramaticais dessa manifestação pessoal do autor nas flexões de alguns verbos e no emprego de pronomes.

Resolução

Os verbos flexionados na primeira pessoa do singular ("quero", "passei [a sentir]", "leio", "ouço") e os pronomes da primeira pessoa do singular que complementam verbos ("amargurou-me", "levou-me") são as "marcas gramaticais" da "manifestação pessoal do autor" que a questão pede que sejam identificadas. Caberia acrescentar que os verbos flexionados na primeira pessoa do singular têm sentido volitivo ("não quero") ou emotivo ("passei a sentir") e que os pronomes da primeira pessoa complementam verbos de forte carga emocional ("amargurou-me") ou de indicação autobiográfica ("levou-me à cadeia") – ou seja, além das "marcas gramaticais", a carga semântica a elas associada é de teor fortemente pessoal.

História



A prova de História da Unesp/Humanidades — Vestibular 2007 surpreendeu pelo ineditismo. A concentração em História Contemporânea (incluindo o Brasil) foi tamanha que, das dez questões apresentadas, somente **meia** versou sobre História Antiga. A prova seguiu a atual tendência à interdisciplinaridade, mas em detrimento do conhecimento histórico propriamente dito. E seu grau de dificuldade pode ser considerado alto.

	30%	História Geral
	50%	História do Brasil
	10%	História da América
	10%	Atualidades

Geografia



A prova de Geografia para Humanidades da Unesp (2007), embora tenha eleito um tema principal como a questão do petróleo e o gás natural e sua influência na relação Brasil-Bolívia, consegue bem avaliar o vestibulando, fazendo também bom uso de mapas, gráficos e tabelas. A prova versou sobre Geografia Geral (50%) e Geografia do Brasil (50%), exigindo do aluno uma boa formação dos estudos geográficos e, também, informação atualizada sobre fatos recentemente ocorridos.

Parabéns à Unesp pela realização de uma prova excelente, com ótimo nível de questões e com certeza discriminatória.

	50%	Geografia do Brasil
	50%	Geografia Geral

Português

Prova inteligente, que exigiu dos candidatos bom nível de leitura, conhecimento prático da língua e capacidade de refletir sobre elementos estilísticos. Além disso, as questões demandavam respostas breves mas precisas, formuladas de forma explícita e concisa. Portanto, uma prova dirigida à seleção de bons leitores com desempenho ao menos razoável na redação das respostas.

	50%	Língua
	50%	Texto