

FEZ

**ELITE**  
**PRÉ-VESTIBULAR**  
**c a m p i n a s**

**Aprovou!**

*Elite Resolve*

**FUVEST 2013**

**2ª fase**

**PROVA GERAL**

**[www.elitecampinas.com.br](http://www.elitecampinas.com.br)**

AS melhores **resoluções** de vestibulares da internet

**PROVA GERAL**

**QUESTÃO 01**



*Two decades ago only spies and systems administrators had to worry about passwords. But today you have to enter one even to do humdrum things like turning on your computer, downloading an album or buying a book online. No wonder many people use a single, simple password for everything.*

*Analysis of password databases, often stolen from websites (something that happens with disturbing frequency), shows that the most common choices include "password", "123456" and "abc123". But using these, or any word that appears in a dictionary, is insecure. Even changing some letters to numbers ("e" to "3", "i" to "1" and so forth) does little to reduce the vulnerability of such passwords to an automated "dictionary attack", because these substitutions are so common. The fundamental problem is that secure passwords tend to be hard to remember, and memorable passwords tend to be insecure.*

**The Economist.** March, 24<sup>th</sup> 2012. Adaptado.

Com base no texto, responda em português:

- a) Por que a criação de senhas por usuários da internet pode lhes trazer problemas?  
b) A troca de algumas letras por números, nas senhas, é uma boa medida? Justifique sua resposta.

**Resolução**

Traduzindo o texto, tem-se:

"Duas décadas atrás somente espies e administradores de sistemas tinham que se preocupar com senhas. Mas hoje você tem que entrar com uma até para fazer coisas banais como ligar seu computador, baixar um álbum ou comprar um livro online. Não é de se espantar que muitas pessoas usem uma única, simples senha para tudo.

Análise de bases de dados de senhas, frequentemente roubadas de websites (algo que acontece com frequência alarmante), mostra que as escolhas mais comuns incluem "senha", "123456" e "abc123". Mas usá-las, ou qualquer palavra que aparece num dicionário, é inseguro. Até mudar algumas letras por números ("e" para "3", "i" para "1" e assim por diante) faz pouco para reduzir a vulnerabilidade desse tipo de senhas para um "ataque de dicionário" automatizado, porque essas substituições são muito comuns. O problema fundamental é que senhas seguras tendem a ser difíceis de lembrar, e senhas fáceis de lembrar tendem a ser inseguras."

- a) O problema enfrentado pelos usuários está sumarizado na última frase do texto. Portanto, a criação de senhas pode trazer problemas porque senhas seguras são difíceis de lembrar e senhas fáceis de lembrar tendem a ser inseguras.  
b) Não. Na penúltima frase do texto, temos a justificativa de por que a troca de algumas letras por números, em senhas, não ajuda muito a reduzir a vulnerabilidade das senhas. As mudanças, por exemplo de "e" para "3", "i" para "1" etc, são comuns e, portanto, podem ser descobertas pelo que o texto chama de um "ataque de dicionário" automatizado.

**QUESTÃO 02**

**School**  
**BY DANIEL J. LANGTON**

*I was sent home the first day  
with a note: Danny needs a ruler.  
My father nodded, nothing seemed so apt.  
School is for rules, countries need rulers,  
graphs need graphing, the world is straight ahead.  
It had metrics one side, inches the other.  
You could see where it started  
and why it stopped, a foot along,  
how it ruled the flighty pen,  
which petered out sideways when you dreamt.  
I could have learned a lot,  
understood latitude, or the border with Canada,  
so stern compared to the South  
and its unruly river with two names.  
But that first day, meandering home, I dropped it.*

<http://www.poetryfoundation.org/poem/244284>. Acesso em 23/8/2012.

Com base no poema "School", responda em português:

- a) Após o primeiro dia na escola, o menino voltou para casa com um bilhete que dizia: "Danny precisa de uma régua". Por que a exigência de uma régua pareceu apropriada?  
b) O que aconteceu no caminho de volta para casa e qual a consequência desse acontecimento para o aprendizado do menino?

**Resolução**

Traduzindo o texto, tem-se:

**Escola**

Eu fui mandado para casa no primeiro dia

Com um bilhete: Danny precisa de uma régua (ou "um disciplinador").

Meu pai acenou com a cabeça, nada parecia tão adequado.

Escola é para regras, países precisam de governantes,

Esquemas precisam ser esquematizados, o mundo é direto em frente.

Tem métrica de um lado, polegadas do outro.

Você poderia ver onde começou

E por que parou, um pé para frente,

Como governou a caneta volúvel,

que se acabou em ruas laterais quando você sonhou.

Eu poderia ter aprendido muito,

Entendido latitude, ou a fronteira com o Canadá,

Tão rígida se comparada à do Sul

E seu indisciplinado rio com dois nomes.

Mas naquele primeiro dia, serpenteando para casa, eu larguei (ou derrubei).

a) A palavra régua, em inglês "ruler", pode ser usada também com o sentido de "disciplinador" se usada como derivada do verbo "to rule" (disciplinar/governar) + ER que forma um substantivo que indica quem faz a ação, no caso, de disciplinar. Por isso a exigência era apropriada, pois, de acordo com os versos quarto e quinto, a escola servia para ensinar regras e educar pessoas capazes de governar, reger, disciplinar.

b) Na oração "I dropped it", o verbo drop poder ser traduzido como "largar" e, nesse caso, o pronome "it" se referiria à "escola", ou como "derrubar", fazendo com que o pronome "it" se refira à "régua". Por isso, o último verso pode ser interpretado de duas maneiras: que, na volta para casa, o menino derrubou a régua ou largou a escola. De qualquer forma, o ato de "derrubar a régua" no caminho de volta para casa remete ao fato de o menino ter largado a escola, o que fez com que não aprendesse muitas coisas, como "latitude, a fronteira com o Canadá, tão rígida se comparada à do Sul e seu indisciplinado rio com dois nomes", versos que remetem ao aprendizado de limites, sejam eles rígidos ou flexíveis.

**QUESTÃO 03**

Não mais, musa, não mais, que a lira tenho  
Destemperada e a voz enrouquecida,  
E não do canto, mas de ver que venho  
Cantar a gente surda e endurecida.  
O favor com que mais se acende o engenho  
Não no dá a pátria, não, que está metida  
No gosto da cobiça e na rudeza  
Duma austera, apagada e vil tristeza.

Luís de Camões, *Os Lusíadas*.

a) Cite uma característica típica e uma característica atípica da poesia épica, presentes na estrofe. Justifique

b) Relacione o conteúdo dessa estrofe com o momento vivido pelo Império Português por volta de 1572, ano da publicação de *Os Lusíadas*.

**Resolução**

a) As características típicas da poesia épica presentes na estrofe são a grandiloquência, o uso do tempo passado e a temática relacionada à pátria. No que diz respeito à poesia épica especificamente camoniana, há também a característica típica do uso de versos decassílabos e rima oitavada. Quanto à característica atípica, está relacionada ao tema que, na poesia épica, é tipicamente o canto da história de um povo por meio dos feitos heroicos de um indivíduo ou da pátria, enquanto, nas estrofes do poema, Camões diz que seu canto não vem do "favor" de sua pátria, que "está metida no gosto da cobiça e na rudeza duma austera, apagada e vil tristeza", ou seja, o poeta, assim como o faz no episódio do Velho do Restelo, critica a cobiça de sua pátria que tanto a entristece pelas perdas sofridas.

b) O período em que se dá a contextualização da estrofe de Camões, para Portugal, é desfavorável para D. Sebastião. Na segunda metade do século XVI, **Portugal já havia perdido, há algumas décadas, o monopólio sobre as colônias do Oriente**. Assim o **Oriente apresentava forte declínio dos lucros**, levando a rupturas internas na corte portuguesa que, por sua vez, provocaram a atenuação do Monopólio Real a partir de 1570. Durante este processo aumentava também o assédio otomano contra os fortes portugueses em diversas regiões da Ásia, fato que provocava oneroso esforço militar para o Estado a fim de mantê-las sob controle.

Alguns exemplos disso são as conquistas de Ormuz (importante para o controle do Golfo Pérsico), Malaca e Goa (esta última, estabelecida como capital do Império Oriental), que desenvolveram uma rede comercial com dois importantes eixos: o da rota do Cabo (Índia - Lisboa - Flandres), a cargo da Coroa; e o das transações entre vários pontos no oceano Índico e Pacífico (África Oriental, Ormuz, Ceilão, Malaca, Macau, Japão), a cargo de mercadores particulares.

Em Calicute, o comércio era dominado pelos mercadores muçulmanos, situação que fez com que os portugueses não fossem acolhidos favoravelmente.

Além dos esforços portugueses citados acima, podemos citar também a **concorrência comercial com Inglaterra e Espanha**, tanto no Oriente quanto nas rotas do Atlântico. Tal ameaça levou os portugueses, desde 1530, a assumirem uma posição mais efetiva em relação à ocupação do Brasil, gastando, decorridos alguns anos, mais recursos para consolidar o Governo Geral, após a ineficiência do projeto das Capitânicas Hereditárias.

**QUESTÃO 04**

As guerras napoleônicas, entre o final do século XVIII e as primeiras décadas do século XIX, tiveram consequências diretas muito importantes para diversas regiões do mundo. Mencione e explique uma delas, relativa

- a) ao leste da Europa;
- b) ao continente americano.

**Resolução**

As guerras Napoleônicas provocaram grande agitação política e militar no continente europeu. **Áustria-Hungria, Prússia e Rússia se opuseram ao poder político de Napoleão e aos ideais liberais** por ele disseminados, pois tais áreas eram tipicamente representantes do absolutismo, que se encontrava em declínio desde a Revolução Francesa.

A partir de 1804, Napoleão inicia um processo expansionista submetendo a Europa Ocidental e também o Leste Europeu.

Como consequência, observamos no **Leste Europeu a dominação da Prússia e da Áustria (o que significou o fim do Sacro Império Romano Germânico)**, sendo formado em seu lugar uma nova organização política, a **Confederação do Reno**, composta por 16 Estados de língua alemã dominados pela França.

Outra consequência direta das guerras napoleônicas foi o **processo de invasão da Rússia**, ocorrido em função dos russos desobedecerem ao Bloqueio Continental, estabelecido em 1806.

Os anos que se sucederam a Napoleão também foram marcantes para o Leste Europeu, não como consequência direta das guerras napoleônicas, mas sim do Congresso de Viena (formado após a derrota de Napoleão). O referido Congresso determinou o **fim da Confederação do Reno e a criação da Confederação Germânica**. A Confederação Germânica (formada por 39 Estados) era composta por Áustria, Prússia e parte da Polônia, dividida entre os austríacos, os prussianos e os russos.

Do ponto de vista político, todas as alterações geopolíticas citadas acima **tiveram três consequências fundamentais para Europa** (não só a do leste): o enfraquecimento das instituições aristocráticas (o Absolutismo), o fortalecimento dos ideais liberais burgueses, disseminados pelos soldados franceses e a explosão do nacionalismo. Exemplo disso são as diversas manifestações liberais e nacionalistas que atingiram a Europa entre 1830 e 1848.

b) **Os efeitos das Guerras Napoleônicas sobre a América se manifestam na aceleração dos processos de Independência**. Com o enfraquecimento do Império Espanhol, dada a invasão da Península Ibérica pelas tropas napoleônicas em 1808, as colônias conseguiram se mobilizar para enfrentar os dominadores espanhóis. O colonos formaram na América Juntas Governativas, governos locais, autônomos e compostos pelos criollos. As Juntas Governativas foram o embrião dos processos de independência, que se desdobraram a partir de 1815, momento em que ocorre o retorno do Rei espanhol ao trono e assim o arrocho do Pacto Colonial.

Outra consequência que podemos destacar na América foi a **interferência francesa no Haiti**. O processo de independência desta importante colônia teve início durante a Revolução Francesa, mais especificamente em 1791, no entanto, dado o impacto da perda da referida colônia, o governo francês, já sob o comando de Napoleão, em 1801, ordena a invasão do Haiti, sendo, no entanto, derrotado, caracterizando, desta forma, o acirramento do ideal de independência da ilha.

No Brasil, também graças às guerras napoleônicas, temos a chegada da Família Real, fato que decorre do rompimento de Portugal com os ditames do Bloqueio Continental, devido à sua aliança de longa data com a Inglaterra. A presença da Família Real no Brasil, por sua vez, cria as bases para a Independência, que ocorreria em 1822.

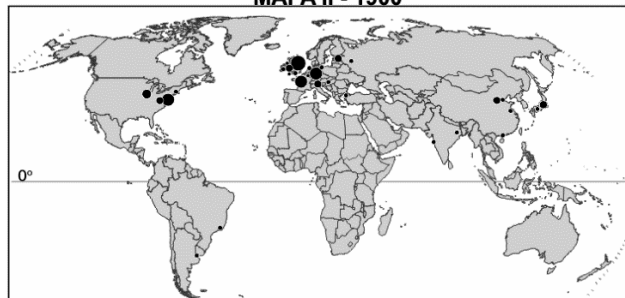
No decorrer deste processo, podemos lembrar ainda o desejo dos participantes da Revolução Pernambucana de 1817 de libertar Napoleão Bonaparte, então prisioneiro na Ilha de Santa Helena, para liderar o levante revolucionário no Brasil.

**QUESTÃO 05**

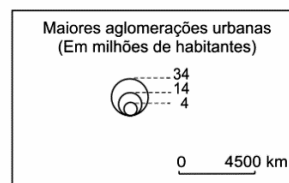
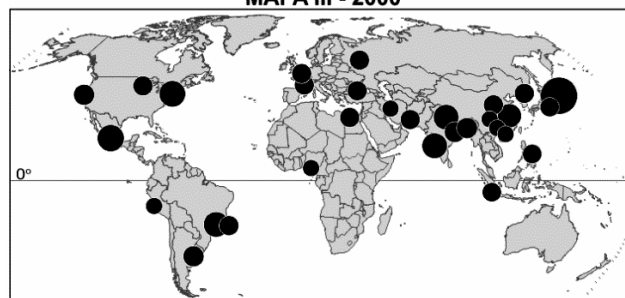
MAPA I - 1800



MAPA II - 1900



MAPA III - 2000



Le monde diplomatique, 2010, Simielli, 2012. Adaptado.

Observe os mapas com as maiores aglomerações urbanas no mundo. Com base nos mapas e em seus conhecimentos,

- a) identifique um fator natural e um fator histórico que favoreceram a concentração de cidades mais populosas na Europa Ocidental, no ano de 1900. Explique.
- b) explique o processo de urbanização mundial considerando o mapa III.

**Resolução**

a) Os fatores naturais e históricos que contribuíram para a concentração das cidades destacadas no mapa do ano de 1900 são:

1. Proximidade dos oceanos em pontos que permitiam a ancoragem de navios, ou seja, áreas de reentrâncias em locais em que o mar possui relativa profundidade. É prudente destacarmos que a atividade comercial era uma das principais formas de acumulação do período, portanto, as cidades que foram fundadas às margens dos oceanos tiravam proveito da localização privilegiada para acumularem mais capitais;

2. Áreas de planície – as áreas mais baixas com pouca declividade facilitam o assentamento humano, pois essas frações do espaço favorecem a edificação das moradias e a produção de gêneros necessários à subsistência humana;

3. Proximidade de recursos naturais que foram à base da **segunda revolução industrial**, o carvão e o ferro. As cidades e vilas que se situavam nas proximidades desses dois recursos naturais, tão importantes para a atividade industrial, se desenvolveram com uma intensidade muito superior às demais urbes da Europa Ocidental.

b) A coleção de mapas apresentada pela questão permite-nos conhecer a dinâmica do processo de urbanização do período que compreende os anos de 1800 a 2000.

No período que compreende os séculos XVIII e XIX, as maiores aglomerações estão situadas, em grande medida, no hemisfério norte. Entretanto, podemos destacar a Europa Ocidental como a área do planeta que mais possuía as grandes aglomerações urbanas.

No século XX podemos perceber o crescimento das cidades localizadas no hemisfério sul. As cidades situadas no hemisfério sul, apesar da grande diversidade, são todas localizadas em países subdesenvolvidos, fato este motivado pelo intenso processo de urbanização decorrente da ampla desestruturação econômica e social das nações pobres.

Em síntese, podemos perceber que os grandes aglomerados urbanos se deslocaram das áreas mais desenvolvidas do planeta para as áreas mais subdesenvolvidas do mundo. Além disso, podemos perceber que o crescimento das grandes aglomerações foi muito mais intenso no século XX quando comparamos com os demais períodos. Fator esse que demonstra o intenso crescimento das cidades durante todo o século XX.

**QUESTÃO 06**

Leia o texto de José de Alencar, do romance **Til**:

*Cerca de uma légua abaixo da confluência do Atibaia com o Piracicaba, e à margem deste último rio, estava situada a fazenda das Palmas.*

*Ficava no seio de uma bela floresta virgem, porventura a mais vasta e frondosa, das que então contava a província de São Paulo, e foram convertidas a ferro e fogo em campos de cultura. Daquela que borda as margens do Piracicaba, (...) ainda restam grandes matas, cortadas de roças e cafezais. Mas dificilmente se encontram já aqueles gigantes da selva brasileira, cujos troncos enormes deram as grandes canoas, que serviram à exploração de Mato Grosso. Daí partiam pelo caminho d'água as expedições que os arrojadados paulistas levavam às regiões desconhecidas do Cuiabá, descortinando o deserto, e rasgando as entranhas da terra virgem, para arrancar-lhe as fezes, que o mundo chama ouro e comunga como a verdadeira hóstia.*

José de Alencar, **Til**.

Considere o texto e seus conhecimentos para responder:

a) O texto acima faz referência ao bioma originalmente dominante no estado de São Paulo. De que bioma se trata e qual é a sua situação atual na região do estado de São Paulo citada no texto?

b) Depois de ter-se implantado na região mencionada no texto, para que outras áreas do território do estado de São Paulo se expandiu a cultura do café?

c) Indique o bioma dominante no atual estado de Mato Grosso e explique os principais usos da terra nesse estado, na atualidade.

**Resolução**

a) O texto trata do bioma da Mata Atlântica, que, pressionado pela ocorrência das bandeiras (séc XVII), pelo posterior avanço das fronteiras agrícolas (o café), bem como a partir do processo de urbanização e industrialização interiorana ocorridos no século XX, teve sua vegetação original gradativamente destruída para que em seu lugar surgissem traços do progresso e exploração econômica do espaço geográfico paulista. Hoje existem reservas de mata importantes, mas amplamente afetadas pela ação humana que somadas equivalem a menos de 5% da mata original. Reservas como

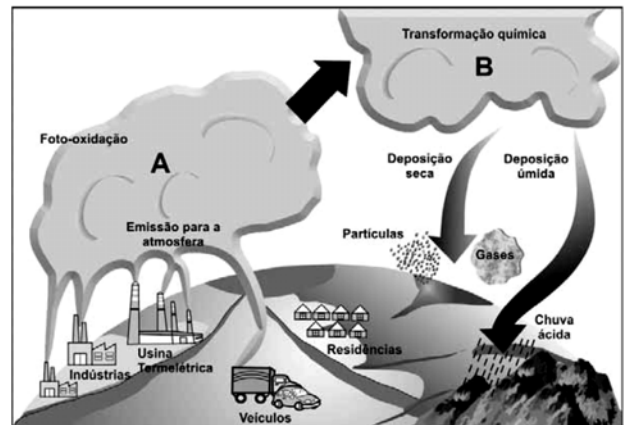
a da Jureia, no litoral sul do estado, bem como a reserva da serra da Bocaina, que, situada entre Rio de Janeiro e São Paulo, forma o maior trecho contínuo de Mata Atlântica no Brasil. Possui um alto grau de endemismo e é contenedora de diversas espécies ameaçadas de extinção.

b) A cultura cafeeira inicia-se em São Paulo em áreas relativamente próximas ao litoral (Serra da Mantiqueira, Vale do Paraíba), porém se expandiu, principalmente em conjunto com a expansão dos transportes ferroviários, sobre o território paulista. Ao interiorizar-se além de destituir a mata atlântica, desmatou trechos enormes de cerradões paulistas, que se mantinham como entrâncias de cerrado no espaço abundantemente ocupado pela Mata Atlântica. Tal expansão ampliou o espaço agrícola e a ocupação do território de São Paulo até sua divisa com Mato Grosso do Sul, nas bordas do Rio Paraná.

c) O bioma dominante no atual estado de Mato Grosso é a floresta Amazônica, entretanto grande parte do estado possui espaços de cerrados e cerradões, que em conjunto com a Amazônia e com parte do Pantanal define o espaço vegetal natural de Mato Grosso. Contudo o cerrado praticamente sucumbiu ao desmatamento e avanço das áreas de produção agropecuária (principalmente gado bovino e soja) Este avanço da fronteira agrícola ocorre atualmente sobre a Amazônia e Pantanal.

**QUESTÃO 07**

Observe a imagem, que apresenta uma situação de intensa poluição do ar que danifica veículos, edifícios, monumentos, vegetação e acarreta transtornos ainda maiores para a população. Trata-se de chuvas com poluentes ácidos ou corrosivos produzidos por reações químicas na atmosfera.



Atlas do meio ambiente do Brasil: Embrapa, 1996. Adaptado.

Com base na figura e em seus conhecimentos,

a) identifique, em A, dois óxidos que se destacam e, em B, os ácidos que geram a chuva ácida, originados na transformação química desses óxidos. Responda no quadro da página de respostas.

Página de respostas:

A	B

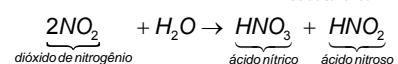
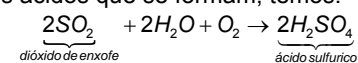
b) explique duas medidas adotadas pelo poder público para minimizar o problema da poluição atmosférica na cidade de São Paulo.

**Resolução**

a) A partir da imagem fornecida, e sabendo-se que as usinas termoeletricas utilizam combustíveis fósseis como matéria-prima, e que o enxofre é uma das principais impurezas destes, o óxido que se destaca é o  $SO_2$ .

No caso do outro óxido, é importante lembrar que nos motores de combustão interna são formados os óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), porém o que se destaca é o  $NO_2$  (castanho).

Com relação aos ácidos que se formam, temos:



Completando a tabela da folha de respostas:

A	B
SO <sub>2</sub> – dióxido de enxofre	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – ácido sulfúrico
NO <sub>2</sub> – dióxido de nitrogênio	HNO <sub>2</sub> – ácido nitroso
	HNO <sub>3</sub> – ácido nítrico

b) Podemos citar como medidas adotadas pelo poder público que visam minimizar a poluição na cidade de São Paulo:

1. Rodízio de carros – A lei do rodízio de automóveis foi implantada em 1997 (decreto 37.085) com o propósito de melhorar as condições ambientais, reduzindo a carga de poluentes na atmosfera. Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), cerca de 90% da poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo tem origem na frota de veículos em circulação;

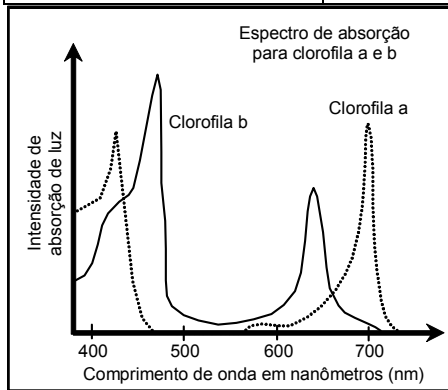
2. As leis de controle da poluição do ar – Em janeiro de 2012 entrou em vigor o PROCONVE (Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores), o qual é dividido em 7 fases. Trata-se de uma lei que visa orientar os limites da emissão de gases poluentes por automóveis. Essa nova lei pretende reduzir 60% da emissão de óxido de nitrogênio e 80% da emissão de material particulado.

Para tanto, as indústrias automotivas deverão modificar a tecnologia utilizada nos veículos atuais.

**QUESTÃO 08**

A tabela traz os comprimentos de onda no espectro de radiação eletromagnética, na faixa da luz visível, associados ao espectro de cores mais frequentemente percebidas pelos olhos humanos. O gráfico representa a intensidade de absorção de luz pelas clorofilas a e b, os tipos mais frequentes nos vegetais terrestres.

Comprimento de onda(nm)	Cor
380 – 450	Violeta
450 – 490	Azul
490 – 520	Ciano
520 – 570	Verde
570 – 590	Amarelo
590 – 620	Alaranjado
620 – 740	Vermelho



Baseado em: Tratado de Botânica de Strasburger, 36ª ed., Artmed, 2012.

Responda às questões abaixo, com base nas informações fornecidas na tabela e no gráfico.

a) Em um experimento, dois vasos com plantas de crescimento rápido e da mesma espécie foram submetidos às seguintes condições:

vaso 1: exposição à luz solar;  
vaso 2: exposição à luz verde.

A temperatura e a disponibilidade hídrica foram as mesmas para os dois vasos. Depois de algumas semanas, verificou-se que o crescimento das plantas diferiu entre os vasos. Qual a razão dessa diferença?

b) Por que as pessoas, com visão normal para cores, enxergam como verdes, as folhas da maioria das plantas?

**Resolução**

a) Se a temperatura e a disponibilidade de água são as mesmas para os dois tratamentos experimentais, a diferença observada no crescimento deve ser associada à diferença na incidência de luz nas duas plantas. O gráfico fornecido no enunciado mostra a intensidade de absorção de luz em função do comprimento de onda para os dois principais pigmentos envolvidos com a fotossíntese (clorofila A e

clorofila B). Podemos observar que, para a clorofila A, a absorção de luz se dá em maior intensidade em torno dos comprimentos de onda de 450 nm (correspondente às cores violeta a azul) e de 650 nm (correspondentes à cor vermelha). Para a clorofila B, observamos uma absorção de luz ótima em torno dos comprimentos de onda de cerca de 400 nm (na região violeta do espectro de luz) e de 700 nm (correspondentes à cor vermelha). A planta do vaso 1, exposta à luz solar, foi iluminada com todos os comprimentos de onda do espectro, inclusive aqueles em que a absorção de luz é máxima. A luz verde (correspondente, segundo a tabela, aos comprimentos de onda da faixa de 520 a 570 nm) é muito pouco absorvida por ambas, clorofilas A e B. Uma vez que a planta do vaso 2 foi iluminada exclusivamente com luz verde, a pequena absorção de luz por essa planta certamente levou a uma baixa taxa de fotossíntese e, portanto, às condições de deficiência de carboidratos responsáveis pelo baixo crescimento observado no experimento.

b) Como se pode observar no gráfico fornecido, os comprimentos de onda correspondentes à cor verde são muito pouco absorvidos pelas clorofilas presentes nos cloroplastos das folhas. Há outros pigmentos que absorvem luz nos complexos antena dos fotossistemas I e II, como os carotenoides, mas mesmo eles absorvem fracamente os comprimentos de onda na faixa do verde. Com isso, a faixa verde do espectro de luz visível é refletida pelas folhas dos vegetais. Ao atravessar o sistema de lentes do olho humano, a luz verde atinge a retina, onde vai impressionar células especializadas em captar comprimentos de onda específicos, chamadas cones. Há três tipos de cones na retina humana, com pigmentos responsáveis por captar luz vermelha, verde e azul. Ao observar uma folha de vegetal, os comprimentos de onda refletidos vão impressionar diferentemente os três tipos de cones. O padrão de potenciais de ação produzidos pela estimulação diferencial dos cones será interpretado pelo córtex cerebral e o indivíduo interpretará esse padrão como a cor verde.

**QUESTÃO 09**

Os seres humanos são hospedeiros de uma grande diversidade de microrganismos.

a) Existem microrganismos que fazem parte da microbiota normal dos humanos. Entre esses microrganismos, encontram-se espécies de bactérias do gênero *Staphylococcus*, aeróbias ou anaeróbias, que conseguem resistir à escassez de água, e espécies do gênero *Neisseria*, aeróbias obrigatórias, que não resistem ao ressecamento. Considerando a pele, as vias respiratórias e o intestino grosso, preencha o quadro da página de respostas, indicando com um X qual(is) ambiente(s) não oferece(m) condições favoráveis à colonização por essas espécies de bactérias.

	Pele	Vias respiratórias	Intestino grosso
<i>Staphylococcus</i>			
<i>Neisseria</i>			

b) As bactérias do gênero *Helicobacter* vivem em ambientes com pH ao redor de 2; as do gênero *Enterococcus*, num pH ao redor de 4, e as bactérias do gênero *Escherichia* vivem em ambientes com pH próximo de 7.

	Estômago	Duodeno	Intestino grosso
<i>Helicobacter</i>			
<i>Enterococcus</i>			
<i>Escherichia</i>			

Considerando essas informações, preencha o quadro da página de respostas, indicando com um X o órgão em que é mais provável encontrar cada um desses gêneros de bactérias.

**Resolução**

a)

	Pele	Vias respiratórias	Intestino grosso
<i>Staphylococcus</i>			
<i>Neisseria</i>	X		X

Bactérias do gênero *Staphylococcus* podem ser encontradas na pele. Espécies como *S. epidermidis* e *S. aureus* são responsáveis por várias afecções neste órgão. As condições biológicas apresentadas no enunciado permitem associar a presença deste microorganismo à pele. Em sua superfície, encontraremos um ambiente aeróbico e com escassez de água, condições em que a vida de *Staphylococcus* é possível.

Podem ser encontradas também em vias respiratórias, estando associadas a muitos casos de pneumonia. Nas vias respiratórias podemos verificar um ambiente aeróbico e bastante úmido.

Também podem ser encontradas na literatura descrições da presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* em várias regiões do trato gastro-intestinal, incluindo o intestino grosso. Esse ambiente é fortemente anaeróbico e a progressiva absorção de água no intestino grosso cria um gradiente de escassez de água ao longo de seu comprimento.

Bactérias do gênero *Neisseria*, segundo o enunciado, são aeróbicas obrigatórias, isto é, não sobrevivem em ambientes sem disponibilidade de  $O_2$ . Além disso, não resistem ao ressecamento, tendo que viver obrigatoriamente em ambientes úmidos. Dessa forma, a superfície da epiderme humana, com baixa hidratação, não poderia suportar populações dessa bactéria. O intestino grosso, ambiente anaeróbico, também não oferece condições para colônias de *Neisseria*. Apenas as vias respiratórias, aeróbicas e úmidas, podem apresentar este microorganismo. No entanto, há registros na literatura da presença de *Neisseria* na pele (geralmente *N. meningitidis*).

b)

	Estômago	Duodeno	Intestino grosso
<i>Helicobacter</i>	X		
<i>Enterococcus</i>		X	
<i>Escherichia</i>			X

*Helicobacter* é uma bactéria comumente encontrada no estômago humano (que apresenta pH em torno de 1,5 a 2), por ser, como expõe o enunciado, uma bactéria acidófila. Sua presença é associada ao desenvolvimento de gastrites e úlceras pépticas.

Uma vez que a ação do bicarbonato de sódio produzido pelo pâncreas leva à neutralização do pH do bolo alimentar ao longo do duodeno, podemos imaginar um gradiente de pH, começando em 1,5 no limite entre o estômago e o duodeno, e alcançando um pH próximo a 8, levemente alcalino, ao longo do seu comprimento. Com isso, pode-se imaginar a possibilidade de sobrevivência de *Enterococcus*, que, segundo o enunciado, vivem em ambientes com pH aproximado de 4, ao longo do duodeno. A literatura aponta, no entanto, a presença desse gênero de bactérias tanto no duodeno como no intestino grosso, sendo, em alguns casos, considerada para a análise de coliformes fecais para potabilidade de água.

*Escherichia* é um gênero comumente associado ao intestino grosso, componente frequente do bolo fecal. Após a passagem do bolo alimentar pelas porções terminais do intestino delgado e a absorção de micromoléculas resultantes da digestão dos alimentos, temos, ao longo do intestino grosso, um bolo fecal com composição majoritariamente de água e íons. Com isso, o pH neste sítio do trato gastrointestinal é aproximadamente neutro, o que propicia o desenvolvimento desse gênero.

### QUESTÃO 10

Analise as definições encontradas no quadro abaixo:

**Espécie ameaçada:** espécie de ser vivo que se encontra em perigo de extinção.

**Espécie endêmica:** espécie de ser vivo que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica, da qual é originária.

**Espécie exótica:** espécie de ser vivo presente em uma determinada área geográfica, da qual não é originária.

**Espécie extinta:** espécie de ser vivo de cuja existência não se tem mais conhecimento por um período superior a 50 anos.

**Espécie invasora:** espécie que está fora de seu hábitat natural e ameaça outras espécies, passando a exercer dominância em ambientes naturais.

**Espécie nativa:** espécie de ser vivo que é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

Baseado em: *Convenção Internacional sobre Diversidade e Meio Ambiente*, 1992 e IBGE, 2004. Vocabulário básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.

a) Para uma determinada área geográfica, num determinado tempo, as definições de “espécie exótica” e de “espécie nativa” são mutuamente exclusivas. Do quadro acima, escolha dois outros pares de definições que também sejam mutuamente exclusivas.

b) A palmeira do açaí (*Euterpe oleracea*), oriunda da Mata Amazônica, está sendo plantada, por produtores, em áreas da Mata Atlântica de São Paulo e tem tomado o lugar originalmente ocupado pelo palmitreiro-juçara (*Euterpe edulis*), que ocorre espontaneamente nessas matas litorâneas.

É possível aplicar as definições de “espécie nativa”, “espécie exótica” e “espécie invasora” para a palmeira do açaí? Justifique.

### Resolução

a) Para responder este item, podemos utilizar os pares de definições a seguir, que também são mutuamente exclusivos:

– “espécie endêmica” × “espécie invasora”. A primeira trata de uma espécie que ocorre, apenas, na região da qual é originária, enquanto a segunda definição faz referência a uma espécie que ocorre, necessariamente, fora de seu habitat natural. Uma espécie invasora não pode, portanto, ser uma espécie endêmica.

– “espécie extinta” × “espécie ameaçada”. A primeira faz referência a uma espécie que já não existe mais no planeta, enquanto a segunda trata de uma espécie ainda existente, mas que pode deixar de ser, no futuro. Finalmente, uma espécie ameaçada não é de nenhuma forma, uma espécie extinta.

b) A palmeira do açaí é considerada uma “espécie nativa” quando é associada a sua origem e ocorrência na Mata Amazônica. Porém, quando é associada à Mata Atlântica paulista, este vegetal passa a ser considerado uma “espécie exótica”, pois está presente em uma área geográfica da qual não é originária (Mata Atlântica), e é uma “espécie invasora”, pois está exercendo dominância em um ambiente natural, ameaçando uma outra espécie, no caso, o palmitreiro-juçara.

### QUESTÃO 11

Antes do início dos Jogos Olímpicos de 2012, que aconteceram em Londres, a chama olímpica percorreu todo o Reino Unido, pelas mãos de cerca de 8000 pessoas, que se revezaram nessa tarefa. Cada pessoa correu durante um determinado tempo e transferiu a chama de sua tocha para o próximo participante.

Suponha que

(i) cada pessoa tenha recebido uma tocha contendo cerca de 1,02 g de uma mistura de butano e propano, em igual proporção, em mols;

(ii) a vazão de gás de cada tocha fosse de 48 mL/minuto.

Calcule:

a) a quantidade de matéria, em mols, da mistura butano + propano contida em cada tocha;

b) o tempo durante o qual a chama de cada tocha podia ficar acesa.

Um determinado participante P do revezamento correu a uma velocidade média de 2,5 m/s. Sua tocha se apagou no exato instante em que a chama foi transferida para a tocha do participante que o sucedeu.

c) Calcule a distância em metros percorrida pelo participante P enquanto a chama de sua tocha permaneceu acesa.

Dados:

Massa molar (g/mol): butano ..... 58

propano ... 44

Volume molar nas condições ambientes: 24 L/mol

### Resolução

a) O enunciado (I) diz que a mistura de butano ( $C_4H_{10}$ ) e propano ( $C_3H_8$ ) estão em “igual proporção de mols”, ou seja, o número de mols de butano ( $n_{But}$ ) na mistura é igual ao número de mols de propano ( $n_{Prop}$ ). Sendo assim podemos escrever a primeira relação:

$$n_{Prop} = n_{But} \quad \text{eq. I}$$

A massa de um dos componentes em uma mistura pode ser escrita como o número de mol multiplicado por sua massa molar, dessa forma a massa de butano cuja massa molar é 58 g/mol (dado do exercício) pode ser escrito com :  $m_{But} = 58 \cdot n_{But}$ . De forma análoga

$$m_{Prop} = 44 \cdot n_{Prop}$$

Como a massa total da mistura é 1,02 g temos:

$$m_{Prop} + m_{But} = 1,02 \text{ g}$$

Assim:

$$44 \cdot n_{Prop} + 58 \cdot n_{But} = 1,02 \quad \text{eq. II}$$

A partir das equações I e II podemos escrever o sistema:

$$\begin{cases} n_{Prop} = n_{But} \\ 44 \cdot n_{Prop} + 58 \cdot n_{But} = 1,02 \end{cases} \Rightarrow n_{Prop} = n_{But} = 0,01 \text{ mol}$$

Assim sendo na mistura temos 0,01 mol de Butano e 0,01 mol de propano, o que gera um total de 0,02 mol de gás.

A quantidade de matéria da mistura é de 0,02 mol.

b) Temos que para as mesmas condições de temperatura e pressão, o mesmo número de mols de qualquer gás ocupará o mesmo volume, como o exercício nos forneceu que o volume molar de um gás nas condições do problema é 24 L/mol temos:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol gás} & \underline{\hspace{2cm}} & 24 \text{ L} \\ 0,02 \text{ mol gás} & \underline{\hspace{2cm}} & X \end{array}$$

$$X = 0,48 \text{ L ou } 480 \text{ mL}$$

Como a vazão de gás é de 48 mL/min

$$\begin{array}{rcl} 48 \text{ mL} & \underline{\hspace{2cm}} & 1 \text{ min} \\ 480 \text{ mL} & \underline{\hspace{2cm}} & Y \end{array}$$

$$Y = 10 \text{ min}$$

Sendo assim a tocha tem gás suficiente para permanecer acesa por 10 min.

c) Correndo a uma velocidade média  $v = 2,5 \text{ m/s}$  durante um intervalo  $\Delta t = 600$  segundos (10 minutos), o participante P percorreu uma distância  $\Delta s$  dada por

$$\Delta s = v \cdot \Delta t = 2,5 \text{ m/s} \cdot 600 \text{ s} = 1500 \text{ m}$$

**QUESTÃO 12**

A matriz energética brasileira é constituída, principalmente, por usinas hidrelétricas, termelétricas, nucleares e eólicas, e também por combustíveis fósseis (por exemplo, petróleo, gasolina e óleo diesel) e combustíveis renováveis (por exemplo, etanol e biodiesel).

a) Para cada tipo de usina da tabela abaixo, assinale no mapa da página de respostas, utilizando símbolo correspondente, um estado, ou a divisa de estados limítrofes, em que tal usina pode ser encontrada.

Usina	Símbolo
Hidrelétrica binacional em operação	●
Hidrelétrica de grande porte em construção	■
Nuclear em operação	▲
Eólica em operação	Y

A entalpia de combustão do metano gasoso, principal componente do gás natural, corrigida para 25°C é  $-213 \text{ kcal/mol}$  e a do etanol líquido, à mesma temperatura, é  $-327 \text{ kcal/mol}$ .



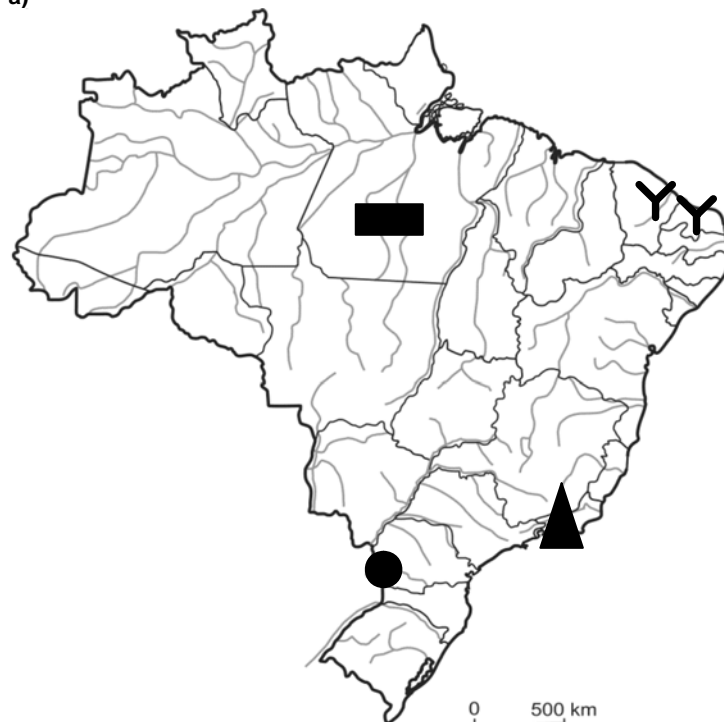
b) Calcule a energia liberada na combustão de um grama de metano e na combustão de um grama de etanol. Com base nesses valores, qual dos combustíveis é mais vantajoso sob o ponto de vista energético? Justifique.

Dados:

Massa molar (g/mol): $CH_4$	.....16
$C_2H_6O$	.....46

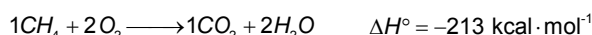
**Resolução**

a)



Usina	Símbolo
Hidrelétrica binacional em operação	●
Hidrelétrica de grande porte em construção	■
Nuclear em operação	▲
Eólica em operação	Y

b) Do ponto de vista energético, o combustível mais vantajoso é aquele capaz de liberar maior energia por grama, em seu processo de combustão. Para o metano ( $CH_4$ ), têm-se:

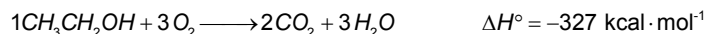


Dado a massa molar de  $CH_4 = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

$$\begin{array}{rcl} 16 \text{ g } CH_4 & \underline{\hspace{2cm}} & 213 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1} \\ 1 \text{ g } CH_4 & \underline{\hspace{2cm}} & X \end{array}$$

$$X = 13,31 \text{ kcal/g (calor liberado na combustão de 1 g de } CH_4 \text{ )}$$

No caso do etanol ( $CH_3CH_2OH$ ), têm-se:



Dado a massa molar de  $CH_3CH_2OH = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

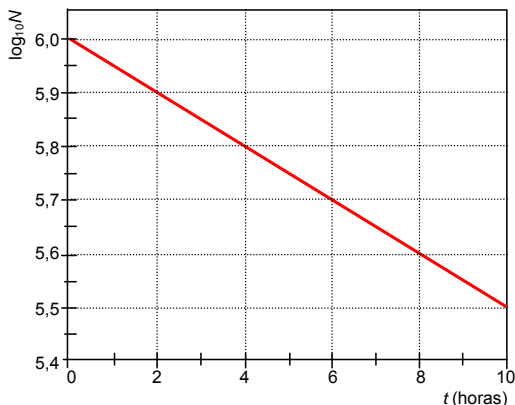
$$\begin{array}{rcl} 46 \text{ g } CH_3CH_2OH & \underline{\hspace{2cm}} & 327 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1} \\ 1 \text{ g } CH_3CH_2OH & \underline{\hspace{2cm}} & Y \end{array}$$

$$Y = 7,11 \text{ kcal/g (calor liberado na combustão de 1 g de } CH_3CH_2OH \text{ )}$$

O metano é o combustível mais vantajoso, liberando aproximadamente o dobro de energia por grama, quando comparado ao etanol, em seu processo de combustão.

**QUESTÃO 13**

O número  $N$  de átomos de um isótopo radioativo existente em uma amostra diminui com o tempo  $t$ , de acordo com a expressão  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ , sendo  $N_0$  o número de átomos deste isótopo em  $t = 0$  e  $\lambda$  a constante de decaimento. Abaixo, está apresentado o gráfico do  $\log_{10} N$  em função de  $t$ , obtido em um estudo experimental do radiofármaco Tecnécio 99 metaestável ( $^{99m}\text{Tc}$ ), muito utilizado em diagnósticos do coração.



A partir do gráfico, determine

- o valor de  $\log_{10} N_0$ ;
- o número  $N_0$  de átomos radioativos de  $^{99m}\text{Tc}$ ;
- a meia-vida ( $T_{1/2}$ ) do  $^{99m}\text{Tc}$ .

Note e adote:

A meia-vida ( $T_{1/2}$ ) de um isótopo radioativo é o intervalo de tempo em que o número de átomos desse isótopo existente em uma amostra cai para a metade.  
 $\log_{10} 2 = 0,3$ ;  $\log_{10} 5 = 0,7$

**Resolução**

Por hipótese, analisando o gráfico dado, temos os seguintes pares ordenados da forma  $(t; \log_{10} N(t))$ :  $(0; 6)$  e  $(10; 5,5)$ .

- De acordo com o enunciado,  $\log_{10} N_0$  é obtido quando  $t = 0$ . Logo, do primeiro par ordenado, temos que:

$$\log_{10} N_0 = \log_{10} N(0) \Leftrightarrow \log_{10} N_0 = 6;$$

- Da igualdade obtida no item (a), temos que:

$$\log_{10} N_0 = 6 \Leftrightarrow N_0 = 10^6 \text{ átomos.}$$

- De acordo com a informação dada, a meia-vida é o valor de  $t$  que satisfaz a equação:

$$N(t) = \frac{1}{2} \cdot N_0 \quad (I).$$

Do par ordenado  $(10; 5,5)$ , temos que:

$$\log_{10} N(10) = 5,5 \Leftrightarrow N(10) = 10^{5,5} \Leftrightarrow N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 10} = 10^{5,5}.$$

Substituindo o valor de  $N_0$  obtido, temos:

$$10^6 \cdot e^{-\lambda \cdot 10} = 10^{5,5} \Leftrightarrow (e^{-\lambda})^{-10} = 10^{-0,5} \Leftrightarrow e^{\lambda} = 10^{0,05} = 10^{1/20}.$$

Logo, a função  $N(t)$  pode ser escrita da seguinte forma:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot (e^{\lambda})^{-t} = N_0 \cdot (10^{1/20})^{-t} \quad (II).$$

Portanto, de (I) e (II), temos:

$$N_0 \cdot (10^{1/20})^{-t} = \frac{1}{2} \cdot N_0 \Leftrightarrow 10^{-t/20} = 2^{-1} \Leftrightarrow$$

$$-\frac{t}{20} = \log_{10}(2^{-1}) = -\log_{10} 2 \Leftrightarrow -\frac{t}{20} = -0,3 \Leftrightarrow t = 6 \text{ h.}$$

Logo, o tempo de meia-vida é de 6 horas.

**QUESTÃO 14**

Em uma reação de síntese, induzida por luz vermelha de frequência  $f$  igual a  $4,3 \times 10^{14}$  Hz, ocorreu a formação de 180 g de glicose. Determine

- o número  $N$  de mols de glicose produzido na reação;
- a energia  $E$  de um fóton de luz vermelha;
- o número mínimo  $n$  de fótons de luz vermelha necessário para a produção de 180 g de glicose;
- o volume  $V$  de oxigênio produzido na reação (CNTP).

Note e adote:



Massas molares: H (1 g/mol), C (12 g/mol), O (16 g/mol).

Energia do fóton:  $E = h f$

Constante de Planck  $h = 6,6 \times 10^{-34}$  J.s

Nessa reação são necessários 2800 kJ de energia para a formação de um mol de glicose.

1 mol de gás ocupa 22,4 L

(CNTP – Condições Normais de Temperatura e Pressão).

**Resolução**

- A massa molar da glicose é dada por:

$$M_G = 6 \cdot M_C + 12 \cdot M_H + 6 \cdot M_O = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180 \text{ g/mol}$$

Portanto, 180 gramas de glicose contêm exatamente 1 mol:

$$N = 1 \text{ mol}$$

- A energia do fóton depende de sua frequência  $f$ , de acordo com a expressão dada,  $E = h \cdot f$ . Assim,

$$E = h \cdot f = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 4,3 \cdot 10^{14} \Leftrightarrow E \approx 2,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- De acordo com o enunciado, são necessários 2800 kJ de energia para a formação de um mol de glicose nessa reação. Como foi formado exatamente 1 mol de glicose, a energia fornecida pelos fótons foi de 2800 kJ ( $= 2,8 \cdot 10^6$  J).

Entendendo que a menor quantidade  $n$  de fótons corresponda à situação em que toda a energia fornecida pelos mesmos é aproveitada diretamente para a formação da glicose, temos:

$$1 \text{ fóton} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 2,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n \text{ fótons} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 2,8 \cdot 10^6 \text{ J}$$

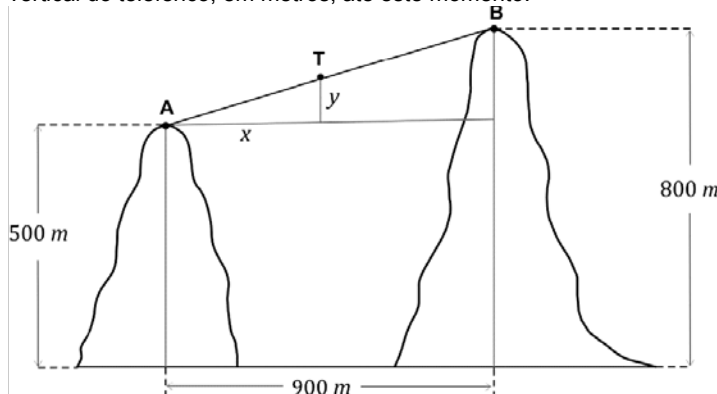
$$\Rightarrow n = 10^{25} \text{ fótons}$$

- Como o produto da reação é  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ , para cada 1 mol de glicose formado, são formados 6 mols de oxigênio. Como foi formado de fato 1 mol de glicose, temos um total de 6 mols de oxigênio. Dado que 1 mol de gás na CNTP ocupa 22,4 L, teremos um volume total de

$$V = 6 \cdot 22,4 \text{ L} \Leftrightarrow V = 134,4 \text{ L}$$

**QUESTÃO 15**

Um teleférico transporta turistas entre os picos **A** e **B** de dois morros. A altitude do pico **A** é de 500 m, a altitude do pico **B** é de 800 m e a distância entre as retas verticais que passam por **A** e **B** é de 900 m. Na figura, **T** representa o teleférico em um momento de sua ascensão e  $x$  e  $y$  representam, respectivamente, os deslocamentos horizontal e vertical do teleférico, em metros, até este momento.



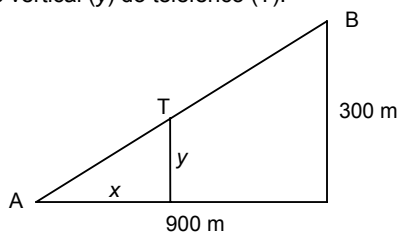
- Qual é o deslocamento horizontal do teleférico quando o seu deslocamento vertical é igual a 20 m?

- Se o teleférico se desloca com velocidade constante de 1,5 m/s, quanto tempo o teleférico gasta para ir do pico **A** ao pico **B**?



**Resolução**

a) É possível distinguir na imagem um triângulo formado pelo cabo do teleférico, pela reta horizontal que passa por A e pela reta vertical que passa por B, cujos catetos medem respectivamente 900 m e 300 m. Dentro deste triângulo, percebe-se um segundo, semelhante ao primeiro, formado pelo cabo do teleférico e pelos deslocamentos horizontal (x) e vertical (y) do teleférico (T).



A partir da semelhança entre esses triângulos, pode-se escrever que

$$\frac{x}{900\text{m}} = \frac{y}{300\text{m}}$$

E, conseqüentemente, que  $x = 3 \cdot y$ .

Assim, quando o deslocamento vertical é  $y = 20$  m, o deslocamento horizontal é

$$x = 3 \cdot 20 = 60 \text{ m}$$

b) Para determinar o tempo gasto pelo teleférico, devemos primeiro determinar a distância  $\Delta s$  entre os picos A e B.

Utilizando o teorema de Pitágoras, temos

$$\Delta s^2 = 300^2 + 900^2 = 10^4 (3^2 + 9^2) = 90 \cdot 10^4$$

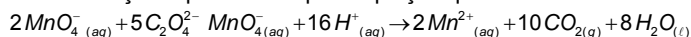
$$\Delta s = \sqrt{90 \cdot 10^4} = 300 \cdot \sqrt{10} \text{ m}$$

Aplicando a relação  $\Delta t = \frac{\Delta s}{v}$ , encontramos

$$\Delta t = \frac{300 \cdot \sqrt{10} \text{ m}}{1,5 \text{ m/s}} \Rightarrow \Delta t = 200 \cdot \sqrt{10} \text{ s}$$

**QUESTÃO 16**

A transformação representada pela equação química



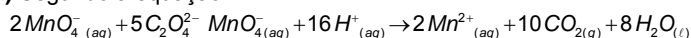
foi efetuada em condições de temperatura e pressão tais que o volume molar do  $\text{CO}_2(g)$  era de 22 L/mol. Se x é o número de mols de  $\text{MnO}_4^-$ , gastos na reação, e V é o volume, medido em litros, de  $\text{CO}_2(g)$  gerado pela reação, obtenha

a) V como função de x;

b) a quantidade, em mols, de  $\text{MnO}_4^-$  que serão gastos para produzir 440 L de  $\text{CO}_2(g)$ .

**Resolução**

a) Segundo a equação:



A cada 2 mols de  $\text{MnO}_4^-(aq)$  em solução serão formados 10 mols de  $\text{CO}_2(g)$ . Dado o volume molar de  $\text{CO}_2(g) = 22 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ , obtêm-se a seguinte relação:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol } \text{CO}_2(g) \quad \text{---} \quad 22 \text{ L} \\ 10 \text{ mols } \text{CO}_2(g) \quad \text{---} \quad Y \\ Y = 220 \text{ L} \end{array}$$

Logo cada 2 mols de  $\text{MnO}_4^-(aq)$  formará 220 L de  $\text{CO}_2(g)$ . Estabelecendo-se o número de mols de  $\text{MnO}_4^-(aq)$ , como a variável "x" e o volume em litros de  $\text{CO}_2(g)$ , como a variável "V", pode-se estabelecer a seguinte relação estequiométrica:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mols } \text{MnO}_4^-(aq) \quad \text{---} \quad 220 \text{ L de } \text{CO}_2(g) \\ x \quad \text{---} \quad V \\ 2 \cdot V = 220 \cdot x \\ V(x) = 110 \cdot x \end{array}$$

b) Sendo  $V = 440$  L

Substituindo esse valor na equação obtida no item a):

$$440 = 110 \cdot x$$

$$x = 4 \text{ mols de } \text{MnO}_4^-(aq)$$

## Equipe desta resolução

### Biologia

Luís Felipe Tuon  
Marcelo Monetti Pavani

### Física

Claiton Pimentel de Oliveira  
Rodrigo Araújo

### Geografia

Lincoln Gonçalves  
Rodrigo Sigoli Ferro

### História

Alex Ribeiro dos Santos  
Michel Mendes

### Inglês

Tânia Toffoli

### Matemática

Mauro Munsignatti Junior  
Rodrigo do Carmo Silva

### Química

José Roberto Migliato Filho  
Lucas dos Santos Vargette  
Roberto Bineli Mutterle

### Revisão

Alfredo Terra Neto  
Danilo José de Lima  
Edson Vilela Gadbem  
Fabiano Gonçalves Lopes  
Vanessa Alberto

## Digitação, Diagramação e Publicação

Ana Luiza Brunetti  
Cláudia Helena Gomes Pinto