



OBJETIVO

UNIDADE

NOME COMPLETO

2009

SIMULADO ENEM

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

RESOLUÇÃO
COMENTADA

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA LEIA COM ATENÇÃO

Esta prova contém 50 questões, cada uma com 5 alternativas, das quais somente uma é correta. Assinale, no cartão de respostas, a alternativa que você julgar correta.

Será anulada a questão em que for assinalada mais de uma alternativa ou que estiver totalmente em branco. Assinale apenas uma alternativa para cada questão.

Assinale a resposta preenchendo totalmente, a lápis, o respectivo alvéolo, com o cuidado de não ultrapassar o espaço delimitado. Não assinale as respostas com um "X", pois esta sinalização não será considerada.

Ao receber o cartão de respostas, preencha cuidadosamente o verso com os dados solicitados.

Não rasure nem amasse a folha de respostas. Não escreva nada no cartão de respostas fora do campo reservado.

EXEMPLO DE PREENCHIMENTO

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

A duração da prova é de 2 horas e 30 minutos, não havendo tempo suplementar para marcar as respostas.

É terminantemente proibido retirar-se do local da prova antes de decorrida 1 hora e 30 minutos após o início, qualquer que seja o motivo.

A qualquer dúvida, levante a mão e pergunte ao fiscal de sala.

Boa prova!

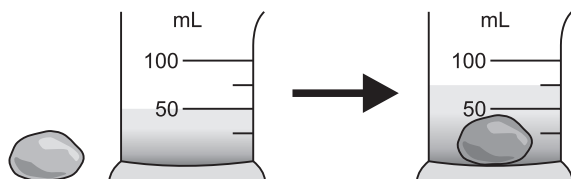


Ciências da Natureza e suas Tecnologias



Questão 1

Um aluno, para determinar a densidade de um pedaço de pedra, realizou este experimento: colocou em uma proveta 50mL de água e em seguida mergulhou uma pedra, cuja massa é de 10g, e anotou o volume da água na proveta, que foi 75mL, conforme mostra o esquema.



O valor da densidade dessa pedra é, em g/mL:

- a) 3,0 b) 2,5 c) 2,0 d) 0,4 e) 0,2

RESOLUÇÃO:

1. O volume da pedra é:

$$V = 75\text{mL} - 50\text{mL} = 25\text{mL}$$

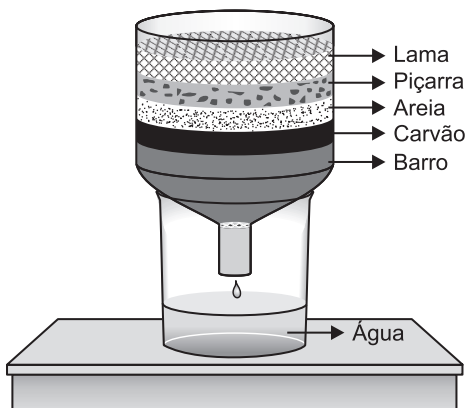
2. A densidade da pedra é:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{10\text{g}}{25\text{mL}} = 0,4\text{g/mL}$$

Resposta: D

Questão 2

Observando-se o experimento abaixo, em que há uma pequena representação das camadas de um tipo de solo, sabe-se que há passagem da água das chuvas através destas camadas, formando assim os lençóis freáticos.



Tal processo está caracterizando a

- a) decantação. b) flotação.
c) filtração. d) sedimentação.
e) destilação.

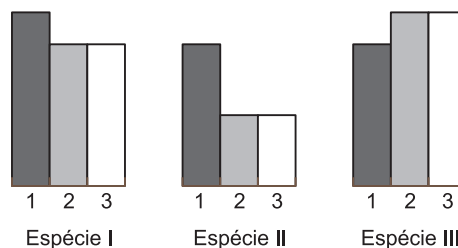
RESOLUÇÃO:

O processo em que há passagem da água das chuvas através das camadas citadas no texto corresponde a uma filtração.

Resposta: C

Questão 3

Os gráficos abaixo representam, para três espécies de plantas, a capacidade de retenção de material particulado atmosférico (1), a emissão de oxigênio (2) e a fixação de CO_2 (3) fotossintético.



Uma empresa, preocupada com a poluição atmosférica, contratou especialistas em plantas, com a intenção de melhorar as condições ambientais.

Diante disso, foi(foram) escolhida(s) para plantio:

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

RESOLUÇÃO:

As espécies I e III devem ser escolhidas porque são capazes de boa retenção de material particulado atmosférico, além de terem um bom rendimento fotossintético, isto é, apresentam ótima capacidade de absorção de CO_2 .

Resposta: E

Questão 4

Na maioria dos países da Europa, a temperatura é indicada na escala Celsius (C). No norte da Europa e nos Estados Unidos, usa-se a escala Fahrenheit (F). No trabalho científico, é habitual utilizar a escala Celsius ou a escala Kelvin (K).

A conversão da temperatura expressa em graus Celsius, θ_C , para graus Fahrenheit, θ_F , é feita utilizando-se a fórmula:

$$\theta_F = 1,8 \theta_C + 32$$

A conversão da temperatura expressa em graus Celsius, θ_C , para kelvin, T, faz-se utilizando-se a fórmula:

$$T = \theta_C + 273$$

Encontre uma fórmula que permita converter diretamente uma temperatura expressa em kelvin, T, para graus Fahrenheit, θ_F :

- a) $\theta_F = 1,8T$ b) $\theta_F = 1,8T - 32$
c) $\theta_F = 1,8T - 459,4$ d) $\theta_F = T - 459,4$
e) $\theta_F = 1,8T - 491,4$

RESOLUÇÃO:

$$T = \theta_C + 273 \Rightarrow \theta_C = T - 273$$

$$\theta_F = 1,8(T - 273) + 32$$

$$\theta_F = 1,8T - 491,4 + 32$$

$$\theta_F = 1,8T - 459,4$$

Resposta: C

Questão 5

**Por que bebedores de
champanhe se embriagam mais depressa?**

O dióxido de carbono (CO_2) acelera a passagem do álcool para a corrente sanguínea. A liberação do gás da bebida no estômago faz com que a válvula entre o estômago e o intestino delgado abra.

A absorção pelo intestino é maior que pelo estômago e o efeito do álcool é sentido mais rapidamente do que com uma bebida não borbulhante.

O dióxido de carbono é

- a) um gás presente no champanhe e em bebidas não gaseificadas.
b) absorvido pelo sangue, embriagando o bebedor de champanhe.
c) o gás que acelera a passagem do álcool para a corrente sanguínea, abrindo a válvula entre o estômago e o intestino delgado.
d) o gás que fecha a válvula entre o estômago e o intestino delgado.
e) a substância que acelera o processo de absorção de álcool no sangue, pois o estômago absorve mais álcool.

RESOLUÇÃO:

O champanhe é uma bebida alcoólica que tem grande quantidade de CO_2 dissolvido.

O CO_2 é o gás que acelera a passagem do álcool para a corrente sanguínea, abrindo a válvula entre o estômago e o intestino delgado.

Resposta: C

Questão 6

Analise o texto a seguir:

O mamoeiro é uma planta do grupo angiosperma. Apresenta raiz, caule e folha e, na época da floração, produz flores brancas que aparecem aderidas ao caule, na planta feminina, e em inflorescências alongadas, na masculina. Após a fecundação das flores femininas, estas evoluem para a formação dos deliciosos mamões ricos em sementes.

A araucária é uma gimnosperma e, como o mamoeiro, produz raiz, caule e folha. Durante a reprodução, forma as pinhas (estróbilos). A planta masculina produz pinhas que eliminam grandes quantidades de pólen, e a feminina desenvolve óvulos. Após a fecundação, dá origem aos apreciados pinhões.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a diferença entre o mamoeiro (angiosperma) e a araucária (gimnosperma) é

- a) a presença de raízes, caules e folhas nas angiospermas.
b) a presença de flores e sementes nas gimnospermas.
c) a presença de sementes apenas em um dos grupos.
d) a presença de flores e frutos apenas em um dos grupos.
e) a ausência de estróbilos e frutos apenas em um dos grupos.

RESOLUÇÃO:

As angiospermas são as únicas plantas produtoras de flores, frutos e sementes. As gimnospermas formam apenas sementes.

Resposta: D

Questão 7

Tempos atrás, as Casas Pernambucanas veicularam uma campanha publicitária nos meios de comunicação em que alguém batia à porta de uma residência e uma voz feminina perguntava:

— *Quem bate?*

E recebia como resposta:

— *É o frio!*

A voz feminina cantava, então, os seguintes versos:

Não adianta bater, eu não deixo você entrar.

*As Casas Pernambucanas
é que vão aquecer o meu lar.*

*Vou comprar flanelas,
lãs e cobertores eu vou comprar,
nas Casas Pernambucanas,
e não vou sentir o inverno passar.*

Analisando o texto e usando os seus conhecimentos de Termologia, você conclui que

- a) essa propaganda está fisicamente correta, pois a lã é péssima condutora tanto de frio como de calor e não vai deixar o frio entrar.

- b) essa propaganda está fisicamente correta, pois a lã é boa condutora de calor e péssima condutora de frio, não deixando o frio entrar.
- c) essa propaganda está correta, pois a lã e a flanela são tecidos que não permitem a propagação do calor, porém o frio pode passar através delas.
- d) essa propaganda está incorreta, pois o frio só se propaga por meio da convecção; portanto não passa pelos tecidos em geral, que são sólidos.
- e) essa propaganda está incorreta, pois o frio não se propaga. O calor é que se propaga. Assim, os agasalhos de lã dificultam a saída do calor do nosso corpo, sendo errado dizer que impedem a entrada do frio.

RESOLUÇÃO:

O frio não entra, é o calor (energia térmica) que sai. Os agasalhos devem isolar nossos corpos, evitando a saída do calor.

Resposta: E

Questão 8

Um anúncio que chamou minha atenção recentemente foi o da marca Thermaskin: "A H_2O é atraída para Thermaskin como formigas para um piquenique. Nosso processo de Conforto Constante separa o H_2 do O, fazendo a evaporação ocorrer muito mais depressa." A Thermaskin gera gás de hidrogênio inflamável? Essa roupa explodirá como o Hindenburg? Certamente o redator responsável por isso precisa refrescar seus conhecimentos de química.

(Trecho do livro de Joe Schwarcz: *Barbies, Bamboles e Bolas de Bilhar.*)

Assinale a alternativa correta sobre o processo descrito no anúncio do texto referente a roupas íntimas térmicas que permitem que a umidade passe, não ficando em contato com a pele.

- a) A evaporação é um processo que não tem nada a ver com o fato de a água dividir-se em seus componentes.
- b) A evaporação não é um processo pelo qual a água líquida é convertida em vapor.
- c) Há a possibilidade de a roupa íntima explodir como o dirigível Hindenburg.
- d) A evaporação é um processo em que a água (H_2O) separa seus componentes (H_2 e O).
- e) A água (H_2O) passa de vapor para líquido nas roupas íntimas térmicas.

RESOLUÇÃO:

A evaporação é um processo físico em que a água no estado líquido passa para o estado gasoso, não ocorrendo reação química.

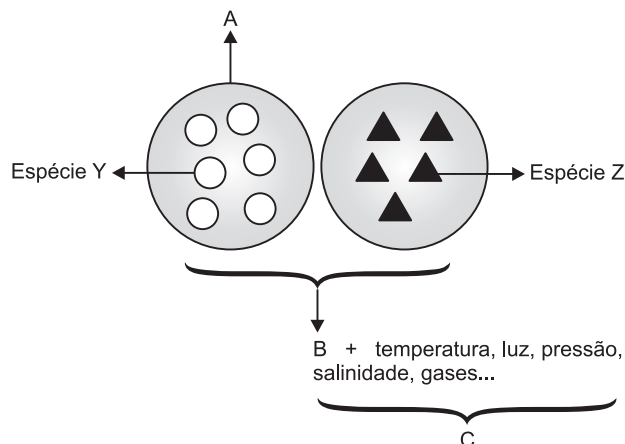


Resposta: A

Questão 9

Alguns conceitos ecológicos são os de população, comunidade e ecossistema. Assim, população é o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie. Comunidade ou biocenose são populações de espécies diferentes que interagem em um mesmo ambiente. As interações entre as biocenoses e o meio ambiente físico e químico constituem o ecossistema.

Observe o esquema a seguir:



As letras A, B e C indicam alguns conceitos muito utilizados em Ecologia. Pode-se afirmar que correspondem, respectivamente,

- a) à comunidade, à população e ao ecossistema.
- b) à comunidade, à população e à biosfera.
- c) à população, à biosfera e à comunidade.
- d) à população, à comunidade e ao ecossistema.
- e) à população, ao ecossistema e à biosfera.

RESOLUÇÃO:

A – população da espécie Y.

B – comunidade formada pela interação das populações das espécies Y e Z.

C – ecossistema: comunidade + ambiente físico e químico.

Resposta: D

Questão 10

A solubilidade de um gás em um líquido aumenta quando elevamos a pressão do gás sobre o líquido e também quando reduzimos a temperatura do líquido. Considere espécies de peixe que necessitam, para sua sobrevivência, de elevada taxa de oxigênio dissolvido na água.

Admita quatro lagos, A, B, C e D, com as seguintes características:

Lago A: altitude H e temperatura T ($T > 0^\circ\text{C}$)

Lago B: altitude 2H e temperatura T

Lago C: altitude H e temperatura 2T

Lago D: altitude 2H e temperatura 2T

Sabe-se que, quanto maior a altitude, menor é a pressão atmosférica.

Os peixes teriam maior chance de sobrevivência

- a) no lago A.
- b) no lago B.
- c) no lago C.
- d) no lago D.
- e) indiferentemente em qualquer dos lagos.

RESOLUÇÃO:

Para aumentar a chance de sobrevivência, devemos elevar a quantidade de oxigênio dissolvido na água; para tanto, devemos ter maior pressão do gás sobre o líquido (quanto menor a altitude, maior a pressão atmosférica) e menor temperatura.

Resposta: A

Questão 11

Na década de 1920, pesquisadores descobriram que ratos machos que não tinham uma substância solúvel em gordura em sua dieta tornavam-se estéreis e as fêmeas não eram capazes de desenvolver completamente suas crias. Essa substância era a vitamina E (tocoferol) derivada do grego tokos (nascimento) e phero (carregar).

A vitamina E é formada por 8 compostos relacionados que têm diferentes capacidades de prevenir problemas de reprodução nos ratos. Os 8 componentes da vitamina E ocorrem naturalmente e há uma versão sintética com diferentes atividades biológicas. Os pesquisadores designaram o termo UI (Unidade Internacional) para a atividade biológica de 1 miligrama de vitamina E sintética.

Sobre a vitamina E, é correto afirmar:

- a) É uma vitamina lipossolúvel, ou seja, solúvel em gordura.
- b) Oito componentes dessa vitamina ocorrem naturalmente e 8 componentes são sintéticos, isto é, produzidos em laboratório.
- c) É uma vitamina hidrossolúvel, isto é, solúvel em água. Pode ser excretada pela urina.
- d) As fêmeas não desenvolviam completamente suas crias e os ratos tornavam-se estéreis por falta de uma substância sintética.
- e) A Unidade Internacional (UI) corresponde à atividade biológica de 1 miligrama de vitamina E natural.

RESOLUÇÃO:

Na estrutura da vitamina E, predomina a cadeia hidrocarbônica que é apolar; portanto, a vitamina E é solúvel em gordura (apolar). Não é excretada pela urina, pois é lipossolúvel.

Resposta: A

Questão 12

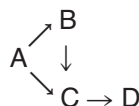
Leia o texto a seguir:

Em uma determinada comunidade, vivem: a espécie A, produtora; a espécie B, que se alimenta de A exclusivamente; a espécie C, que se alimenta tanto de B como de A, porém desta última em menor escala; a espécie D, que se alimenta exclusivamente de C. Um defensivo agrícola mal aplicado determina redução drástica na população de C. Suponha que esse pesticida não afete nenhuma das outras espécies.

Analise, agora, as seguintes frases:

I. O defensivo agrícola provoca, a curto prazo, redução nas populações das espécies A e D e aumento populacional da espécie B.

II. A teia alimentar referida no texto pode ser assim esquematizada:



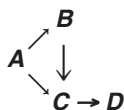
III. Nessa teia, a espécie D comporta-se como consumidora de 2ª e 3ª ordens enquanto a C é onívora.

Está(ão) correta(s):

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

RESOLUÇÃO:

A teia alimentar pode ser expressa por:



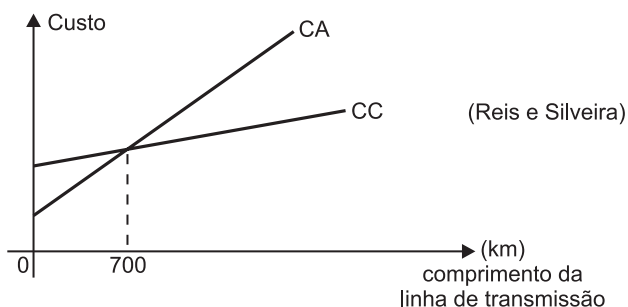
A redução de C provocará: diminuição da população D, que se alimenta de C; aumento de B, o que acarreta redução de A. A espécie C é onívora porque se alimenta da produtora A e da consumidora primária B.

Resposta: E

Questão 13

A energia gerada em uma usina hidrelétrica pode ser transmitida para os centros consumidores em corrente contínua (CC) ou em corrente alternada (CA).

A comparação dos custos pode ser feita pelo gráfico a seguir em função do comprimento da linha de transmissão.



De acordo com o gráfico,

- a transmissão em corrente alternada é sempre mais econômica.
- a transmissão em corrente contínua é sempre mais econômica.
- se o comprimento da linha de transmissão for maior que 700km, é indiferente, para o custo, a transmissão em corrente contínua ou em corrente alternada.
- se o comprimento da linha de transmissão for maior que 700km, a transmissão em corrente contínua é mais econômica.
- se o comprimento da linha de transmissão for menor que 700km, a transmissão em corrente contínua é mais econômica.

RESOLUÇÃO:

De acordo com o gráfico, para $L < 700\text{km}$ a transmissão em CA é mais econômica (custo menor) e para $L > 700\text{km}$ a transmissão em CC é mais econômica.

Resposta: D

Questão 14

Considere os seguintes processos de separação dos constituintes de misturas:

- filtração;
- decantação;
- destilação;
- centrifugação.

Um ou outro processo de separação pode ser utilizado dependendo da mistura de que se dispõe. Analise as proposições abaixo.

- De uma mistura de areia e água do mar, pode-se obter, separados, a areia e o cloreto de sódio sólido, simplesmente por filtração.
- Da “garapa”, solução aquosa contendo principalmente sacarose dissolvida, pode-se retirar boa parte da água por destilação.
- Na centrifugação, um soluto é separado de um solvente apenas pela ação da gravidade.
- No processo de destilação, há aquecimento do material, enquanto, no processo de decantação, não.

As proposições corretas são:

- somente II e IV.
- somente I e III.
- somente I, II e III.
- somente II, III e IV.
- I, II, III e IV.

RESOLUÇÃO:

- Errada. Após a filtração, para obter o cloreto de sódio sólido, devemos efetuar uma destilação simples.
- Correta. Nesse processo, é a água que sofre o fenômeno da vaporização e condensação.
- Errada. A sedimentação do sólido ocorre em aparelhos chamados centrífugas.
- Correta. Na destilação é necessário aquecer o material a fim de ocorrer a vaporização. Na decantação não ocorre aquecimento, baseando-se o processo na diferença de densidades.

Resposta: A

Questão 15

Analise a tabela abaixo.

Organoide celular	Forma	Função
1	Pilha de sáculos achatados e muito próximos.	Secreção celular
2	Rede de membranas com ribossomos aderidos.	Transporte de substâncias e síntese proteica
3	Organoides esféricos ou cilíndricos, com dupla membrana envolvente, sendo a interna com cristas.	Produção de energia
4	Pequenas partículas envolvidas por membrana única.	Digestão celular
5	Corpúsculos, aproximadamente circulares, com membrana interna formando discos chamados grana.	Fotossíntese

Assinale a alternativa que identifica os organelos de 1 a 5.

	1	2	3	4	5
a)	Centríolo	Peroxis-somo	Lisos-somo	Ribos-somo	Leuco-plasto
b)	Sistema golgien-se	Retículo endoplas-mático liso	Cloro-plasto	Lisos-somo	Mito-côndria
c)	Sistema golgien-se	Retículo endoplas-mático rugoso	Mito-côndria	Lisos-somo	Cloro-plasto
d)	Retículo endoplas-mático	Mitocôn-dria	Cloro-plasto	Lisos-somo	Leuco-plasto
e)	Mitocôn-dria	Retículo endoplas-mático rugoso	Cloro-plasto	Sistema golgien-se	Ribos-somo

RESOLUÇÃO:

1. Sistema golgiense

2. Retículo endoplasmático rugoso

3. Mitocôndria

4. Lisossomo

5. Cloroplasto

Resposta: C

Questão 16

Eduardo e Bena, um jovem casal, está passando férias em Atibaia.

Por determinação médica, em virtude de problemas de pressão elevada, eles devem todos dias fazer uma caminhada matinal.

O local escolhido é um lago que tem em seu contorno uma pista reservada para caminhadas.

O casal parte, simultaneamente, de um mesmo local, porém com velocidades diferentes, exatamente às 10 horas. Eduardo completa cada volta em 12 minutos e Bena em 15 minutos, cada um mantendo um ritmo de passadas constante.

Eduardo e Bena retornam, simultaneamente ao ponto de partida, pela primeira vez às

- a) 10h e 30min.
- b) 11h.
- c) 11h e 30min.
- d) 11h e 40min.
- e) 11h e 50min.

RESOLUÇÃO:

Para voltar ao ponto de partida:

Eduardo	12min	24min	36min	48min	60min	72min	...
Bena	15min	30min	45min	60min	75min	90min	...

Eduardo e Bena voltarão ao ponto de partida simultaneamente e pela primeira vez após 60min.

Eduardo terá dado 5 voltas e Bena, 4 voltas.

Resposta: B

Questão 17

As bebidas fermentadas têm teor alcoólico menor que as destiladas: na cerveja, por exemplo, considera-se 4°GL, aproximadamente. Nas bebidas destiladas, o teor alcoólico é mais elevado; no uísque, por exemplo, há em torno de 45°GL.

Suponha que dois amigos resolvam ir a uma boate. Um deles toma cerveja e o outro, uísque. Nessa situação, calcule a quantidade em volume de cerveja que o indivíduo que ingeriu essa bebida precisaria tomar para alcançar a quantidade de álcool presente em 200mL de uísque consumido pelo seu amigo.

O volume de cerveja calculado é:

- a) 90mL
- b) 800mL
- c) 2250mL
- d) 2500mL
- e) 2750mL

Dados: A graduação alcoólica é expressa em °GL e indica a porcentagem em volume na bebida. Exemplo: No uísque, 45°GL significa que 45% do volume é de álcool.

RESOLUÇÃO:

A graduação alcoólica expressa em °GL é em homenagem a Gay-Lussac.

Cálculo do volume de álcool em 200mL de uísque:

$$\begin{array}{rcl} 100\text{mL} & \text{————} & 45\text{mL} \\ 200\text{mL} & \text{————} & x \end{array} \therefore x = 90\text{mL}$$

Cálculo do volume de cerveja que contém 90mL de álcool:

$$\begin{array}{rcl} 4\text{mL} & \text{————} & 100\text{mL} \\ 90\text{mL} & \text{————} & y \end{array} y = 2250\text{mL}$$

Resposta: C

Questão 18

Considerando-se o sistema circulatório dos mamíferos, pode-se afirmar que

- I. a circulação é dupla e completa.
- II. as hemácias são discoidais e nucleadas.
- III. o coração tem 4 cavidades e uma única crossa aórtica, voltada para o lado direito.
- IV. as veias pulmonares trazem sangue oxigenado dos pulmões e desembocam no átrio esquerdo.

Assinale

- a) se todas as afirmativas estiverem corretas.
c) se apenas uma afirmativa estiver incorreta.
e) se apenas três afirmativas estiverem incorretas.

- b) se todas as afirmativas estiverem incorretas.
d) se apenas duas afirmativas estiverem incorretas.

RESOLUÇÃO:

I. Correta.

II. Errada.

As hemácias de mamíferos são anucleadas.

III. Errada.

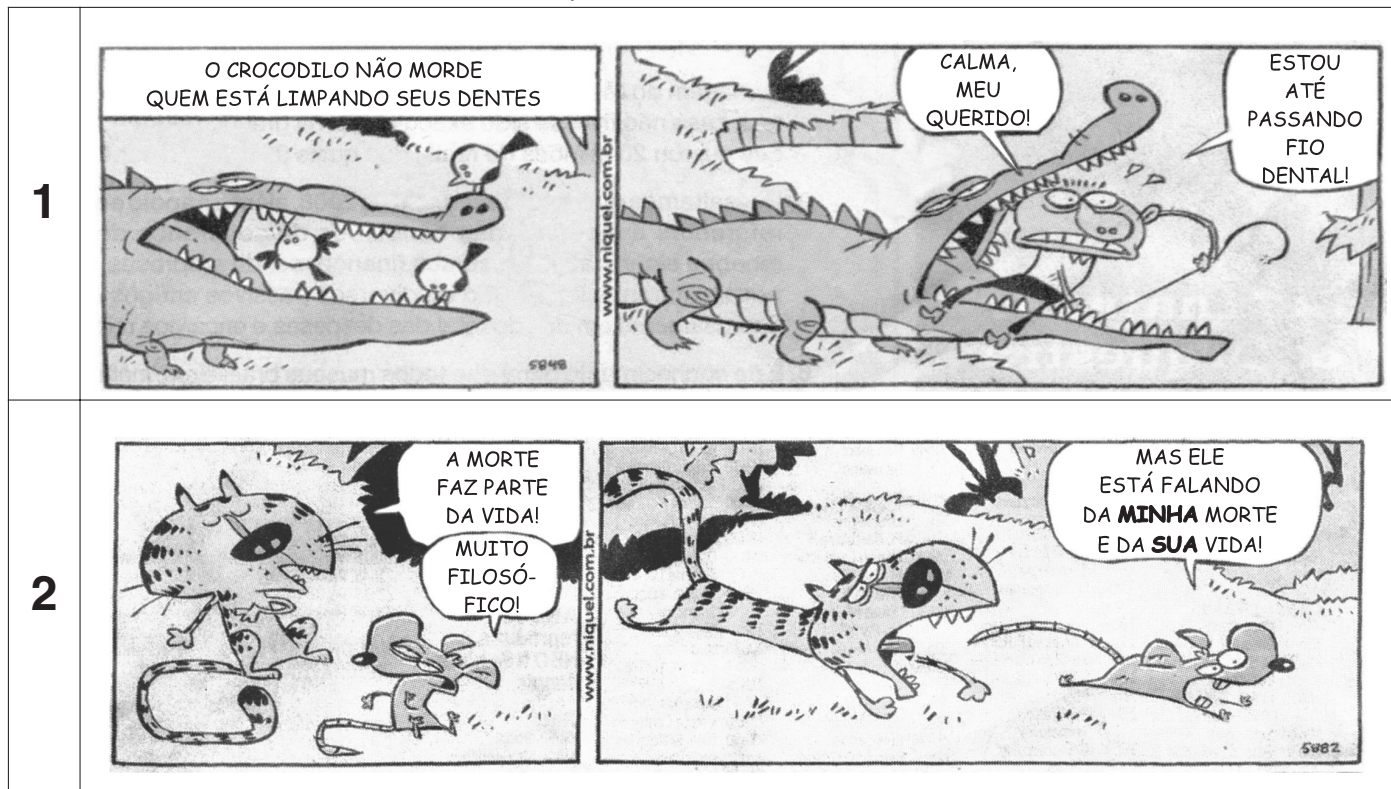
A crossa aórtica é voltada para a esquerda.

IV. Correta.

Resposta: D

Questão 19

Observe as tiras 1 e 2, de Fernando Gonsales, publicadas na *Folha de S. Paulo*.



Assinale a opção que identifica as relações existentes entre as espécies representadas.

	Tira 1	Tira 2
a)	Predatismo	Predatismo
b)	Protocooperação	Predatismo
c)	Amensalismo	Predatismo
d)	Parasitismo	Mutualismo
e)	Mutualismo	Competição

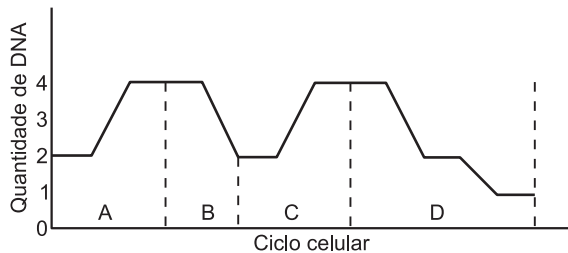
RESOLUÇÃO:

A tira 1 mostra a relação existente entre o pássaro-palito e o crocodilo, conhecida como protocooperação. Na tira 2, o gato é o predador e o rato, a presa.

Resposta: B

Questão 20

O gráfico abaixo representa a variação da quantidade de DNA durante um ciclo celular.



Aponte a alternativa que, corretamente, indica as etapas A, B, C e D do ciclo celular.

	A	B	C	D
a)	interfase	interfase	mitose	meiose
b)	interfase	meiose	interfase	mitose
c)	interfase	mitose	interfase	meiose
d)	mitose	interfase	interfase	meiose
e)	interfase	mitose	meiose	interfase

RESOLUÇÃO:

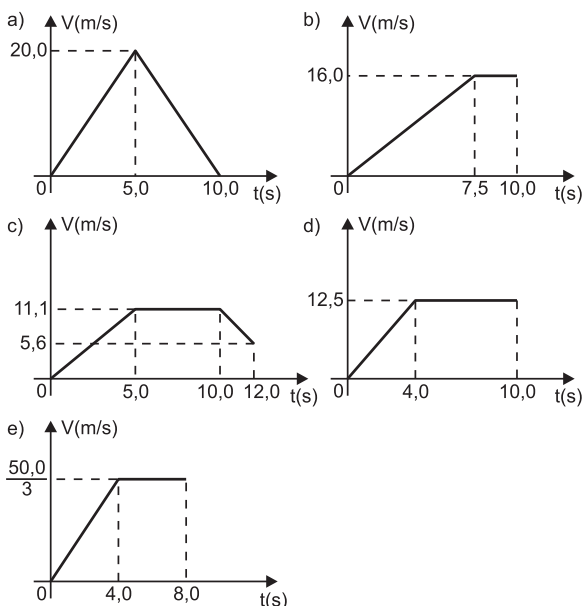
A – interfase B – mitose C – interfase D – meiose
Resposta: C

Questão 21

Considere uma corrida olímpica de 100 metros rasos. Os gráficos a seguir pretendem representar a velocidade do atleta vencedor em função do tempo. Para escolher o gráfico correto, você deve ter uma ideia do recorde mundial para este tipo de corrida e saber que a máxima velocidade que o atleta pode atingir é inferior a 50,4km/h (ou 14,0m/s).

É dado ainda que a distância percorrida pelo atleta é medida pela área sob o gráfico velocidade x tempo.

O gráfico que **pode** traduzir o desempenho do atleta é:



RESOLUÇÃO:

O recorde mundial é da ordem de 10,0s.

A opção correta é a d.

Observe que a área do gráfico nos dá o valor de 100m:

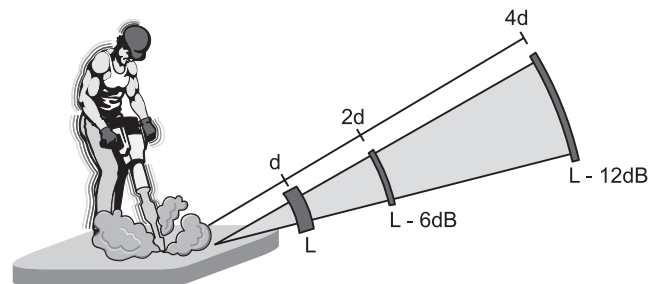
$$\Delta s = (10,0 + 6,0) \frac{12,5}{2} (m) = 100m$$

A opção b também apresenta um tempo de corrida de 10,0s condizente com o real e a distância percorrida (área do gráfico) também vale 100m, porém a velocidade máxima atingida, 16,0m/s = 57,6km/h, é exagerada.

Resposta: D

Questão 22

(GAVE) – O ruído é um som desagradável. O ruído proveniente de uma fonte sonora propaga-se, de forma mais ou menos idêntica, em todas as direções e diminui à medida que aumenta a distância em relação à fonte sonora. A unidade de medida do nível sonoro é o decibel (dB). Sempre que a distância duplica, o nível sonoro diminui 6dB.



L = nível sonoro do som emitido pelo martelo pneumático (dB)

(Imagem adaptada do folheto "O ruído e a cidade" – Instituto do Ambiente.)

Algumas reações humanas aos sons

Nível sonoro (dB)	Impressão subjetiva	Conversa entre duas ou mais pessoas
140	Destruição do ouvido	Impossível
130	Limite suportável de dor	
120	Ruído suportável momentaneamente	
110		
100	Ruídos muito inconvenientes	Gritos
90		
80	Ruído suportável mas intenso	Tom de voz mais alto
70		
60	Ruídos correntes	Voz normal
50		
40	Calma	Voz baixa/sussurros
30	Silêncio	
20		
10	Silêncio anormal	
0		

Num local onde se utiliza um martelo pneumático, a conversa entre duas pessoas é praticamente impossível. A 3m de distância, o nível sonoro do som produzido pelo martelo pneumático corresponde a cerca de 100 dB. Das distâncias ao local de utilização do martelo pneumático, citadas a seguir, assinale a mínima que permite uma conversa num tom de voz normal:

- a) 96m b) 192m c) 384m
d) 768m e) 1536m

RESOLUÇÃO:

$d_1 = 3m$	$L_1 = 100dB$
$d_2 = 6m$	$L_2 = 94dB$
$d_3 = 12m$	$L_3 = 88dB$
$d_4 = 24m$	$L_4 = 82dB$
$d_5 = 48m$	$L_5 = 76dB$
$d_6 = 96m$	$L_6 = 70dB$
$d_7 = 192m$	$L_7 = 64dB$
$d_8 = 384m$	$L_8 = 58dB$

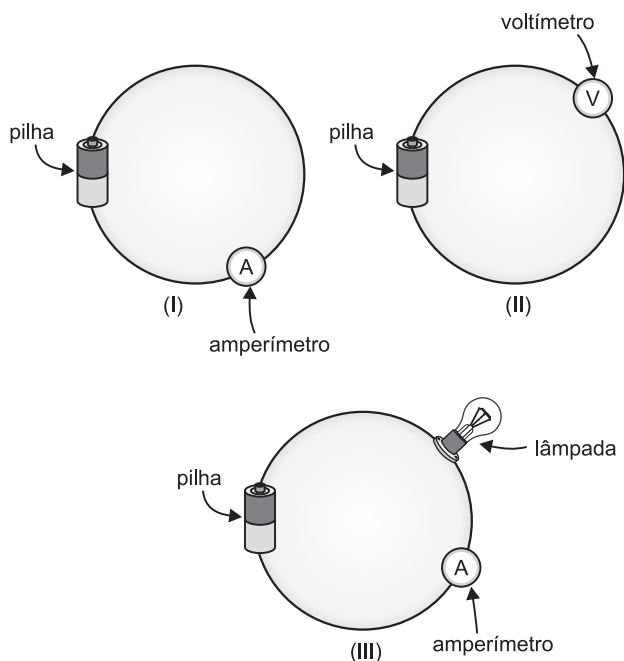
Resposta: C

Questão 23

Um jovem estudante de Física recebe em sua escola, de sua professora, a tarefa de medir a resistência elétrica **R** e a potência elétrica **P** de uma pequena lâmpada, quando ligada num circuito elétrico.

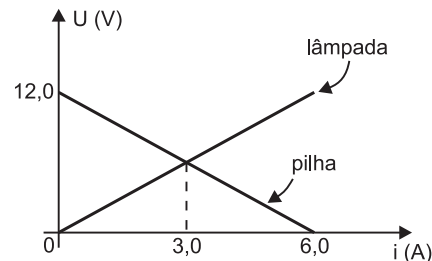
O estudante vai a uma loja de componentes eletrônicos e compra uma pilha, fios de ligação de resistência elétrica desprezível, um voltímetro (medidor de tensão elétrica) e um amperímetro (medidor de corrente elétrica) de ótima qualidade, isto é, o voltímetro com resistência interna muito alta e o amperímetro com resistência interna nula.

Ao chegar à sua residência, o estudante monta os três circuitos elétricos indicados a seguir:



No circuito I, o amperímetro indica 6,0A.
No circuito II, o voltímetro indica 12,0V.
No circuito III, o amperímetro indica 3,0A.

O estudante, de posse destes valores, constrói o gráfico tensão elétrica x intensidade de corrente elétrica (denominado curva característica) para a pilha e para a lâmpada.



Os valores de **R** (resistência elétrica da lâmpada) e **P** (potência elétrica da lâmpada no circuito III) são dados por:

- a) $R = 1,0\Omega$ e $P = 6,0W$
b) $R = 2,0\Omega$ e $P = 12,0W$
c) $R = 0,5\Omega$ e $P = 12,0W$
d) $R = 2,0\Omega$ e $P = 18,0W$
e) $R = 1,0\Omega$ e $P = 18,0W$

Dados: Potência = Tensão x intensidade de corrente
Resistência elétrica = $\frac{\text{tensão}}{\text{intensidade de corrente}}$

RESOLUÇÃO:

Do gráfico dado para $i = 3,0A$, temos $U = 6,0V$.

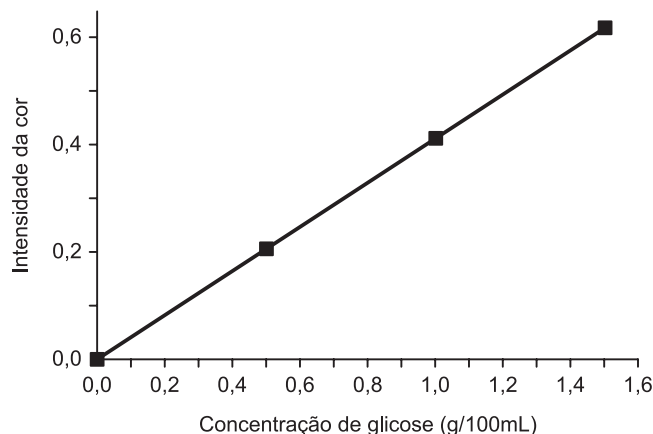
$$P = U \cdot i = 6,0 \cdot 3,0(W) = 18,0W$$

$$R = \frac{U}{i} = \frac{6,0V}{3,0A} = 2,0\Omega$$

Resposta: D

Questão 24

A glicose, fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$, quando presente na urina, pode ter sua concentração determinada pela medida da intensidade da cor resultante da sua reação com um reagente específico, o ácido 3,5-dinitrossalicílico, conforme ilustrado na figura:



Imaginemos que uma amostra de urina, submetida ao tratamento mencionado, tenha apresentado uma intensidade de cor igual a 0,2 na escala do gráfico. É, então, correto afirmar que

- a) a concentração de glicose corresponde a 7,5g/L de urina.
- b) a amostra apresenta aproximadamente 0,028mol de glicose por litro.
- c) a intensidade da cor, na figura, diminui com o aumento da concentração de glicose na amostra.
- d) a intensidade da cor da amostra não está relacionada com a concentração de glicose.
- e) a presença de glicose na urina é impossível, uma vez que ela não forma soluções aquosas.

Dado: Massa molar da glicose: 180g/mol. A quantidade de matéria (n° de mols) é dada por: $n = \frac{m}{M}$, sendo m: massa; M = massa molar.

RESOLUÇÃO:

Para a intensidade da cor igual a 0,2, a concentração da glicose é 0,5g/100mL (vide gráfico). Portanto, em um litro há 5g de glicose.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{5g}{180g/mol} = 0,028mol$$

A concentração é 0,028mol/L.

Resposta: B

Questão 25

Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar.

A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:

enxofre (32g) + oxigênio (32g) → dióxido de enxofre (64g)
 dióxido de enxofre (64g) + hidróxido de cálcio (74g) →
 → produto não poluidor

Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente:

- a) 23kg
- b) 43kg
- c) 64kg
- d) 74kg
- e) 138kg

RESOLUÇÃO:

Cálculo da massa do enxofre no carvão:

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ————— } 10^6g \\ 1\% \text{ ————— } x \\ x = 10^4g \end{array}$$

Cálculo da massa de hidróxido de cálcio:

$$\begin{array}{l} \text{enxofre} \qquad \qquad \text{hidróxido de cálcio} \\ 32g \text{ ————— } 74g \\ 10^4g \text{ ————— } x \\ x = 2,3 \cdot 10^4g \therefore 23kg \end{array}$$

Resposta: A

Questão 26

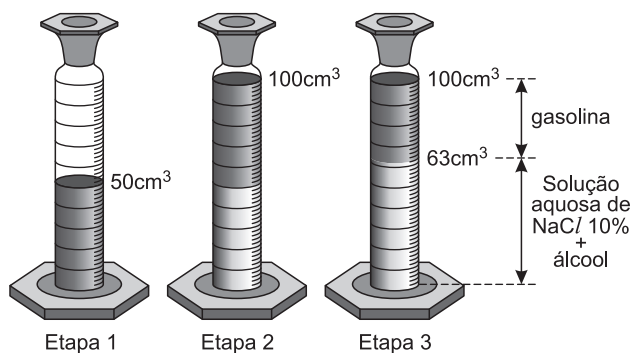
Um teste para avaliar o teor de álcool na gasolina para carros consiste nas seguintes etapas:

Etapa I: Em uma proveta de 100cm³, são colocados 50cm³ de gasolina.

Etapa II: Adiciona-se uma solução aquosa de NaCl 10%(m/v) até completar 100cm³.

Etapa III: Agita-se fortemente a mistura e deixa-se em repouso por 15 minutos.

Uma amostra, submetida a este teste, está representada a seguir.



É correto afirmar que, após a realização do teste, a porcentagem (v/v) de álcool presente nesta amostra é:

- a) 13%
- b) 26%
- c) 37%
- d) 50%
- e) 63%

RESOLUÇÃO:

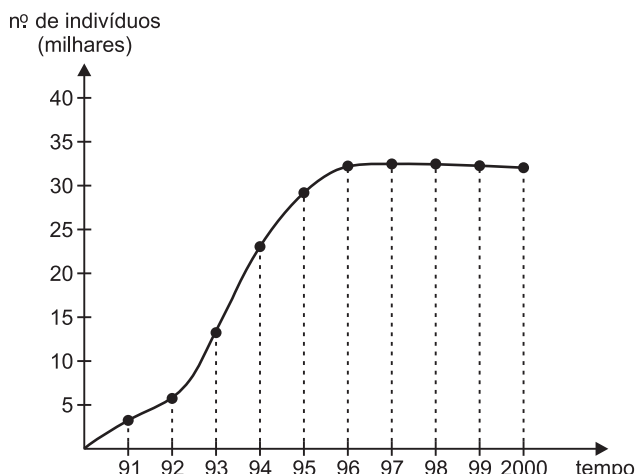
Ao misturarmos 50cm³ de gasolina com 50cm³ de solução aquosa de NaCl, observamos que houve um aumento de 13cm³ na fase aquosa; portanto, o volume de álcool é de 13cm³ nos 50cm³ da gasolina.

$$\begin{array}{l} 50cm^3 \text{ ————— } 100\% \\ 13cm^3 \text{ ————— } x \\ x = 26\% \end{array}$$

Resposta: B

Questão 27

Análise o gráfico a seguir que representa o crescimento de uma população de uma espécie de cigarrinha, numa área de capoeira, durante o período de 1991 a 2000.



Considerando os conhecimentos sobre crescimento populacional, leia estas frases:

- Os fatores determinantes do crescimento dessa população são, entre outros, as taxas de natalidade e de mortalidade.
- A partir de 1995, observa-se aumento da resistência ambiental determinado por alguns fatores, entre eles: o parasitismo, a competição, a disponibilidade de alimento e os fatores climáticos.
- A partir de 1996, foi atingida a capacidade-limite de suporte do meio ambiente para esta espécie.

Está(ão) correta(s):

- apenas I.
- apenas I e II.
- apenas II e III.
- apenas I e III.
- I, II e III.

RESOLUÇÃO:

O crescimento de uma população obedece à curva sigmoide, ou seja, no início ele é lento e depois se torna rápido (exponencial). Com o aumento populacional, eleva-se também a resistência ambiental até que a população atinja o equilíbrio com o meio ambiente (capacidade-limite de suporte).

Resposta: E

Questão 28

De acordo com a primeira lei de Mendel, cada caráter hereditário é determinado por dois genes. Em relação a um certo caráter, uma população apresenta as seguintes quantidades de indivíduos.

Genótipos	Quantidades
AA	320
Aa	480
aa	200

Quais são, respectivamente, as frequências dos genes dominante (A) e recessivo (a)?

- 50% e 50%
- 75% e 25%
- 80% e 20%
- 56% e 44%
- 44% e 56%

RESOLUÇÃO:

Total de genes = 2000

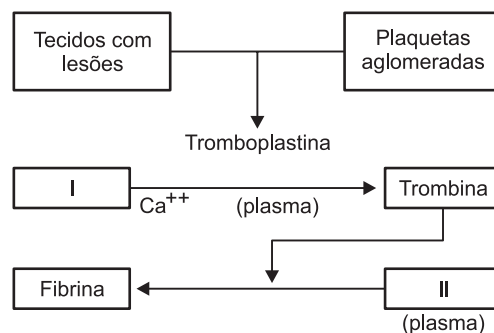
Frequência do gene A = $320 \times 2 + 480 = 1120 / 2000 = 0,56 = 56\%$

Frequência do gene a = $200 \times 2 + 480 = 880 / 2000 = 0,44 = 44\%$

Resposta: D

Questão 29

O coágulo sanguíneo se forma na superfície do corpo e seca em contato com o ar, resultando no que popularmente conhecemos como “casca de ferida”. O esquema a seguir representa a formação do coágulo.



As substâncias I e II correspondem, respectivamente, a:

- vitamina K e fibrinogênio.
- protrombina e fibrinogênio.
- protrombina e plaquetas.
- fibrinogênio e protrombina.
- plaquetas e vitamina K.

RESOLUÇÃO:

I. Protrombina

II. Fibrinogênio

Resposta: B

Questão 30

Na embalagem de um antibiótico, encontra-se uma bula que, entre outras informações, explica a ação do remédio do seguinte modo:

O medicamento atua por inibição da síntese proteica bacteriana.

Essa afirmação permite concluir que o antibiótico

- a) impede a fotossíntese realizada pelas bactérias causadoras da doença e, assim, elas não se alimentam e morrem.
- b) altera as informações genéticas das bactérias causadoras da doença, o que impede a manutenção e a reprodução desses organismos.
- c) dissolve as membranas das bactérias responsáveis pela doença, o que dificulta o transporte de nutrientes e provoca a morte delas.
- d) elimina os vírus causadores da doença, pois eles não conseguem obter as proteínas que seriam produzidas pelas bactérias que parasitam.
- e) interrompe a produção de proteína das bactérias causadoras da doença, o que impede sua multiplicação pelo bloqueio de funções vitais.

RESOLUÇÃO:

O antibiótico impede a produção de proteínas, substâncias fundamentais para as funções vitais.

Resposta: E

Questão 31

O processo de evaporação de nosso suor é um mecanismo importante para a regulação de nossa temperatura e determina um conforto ou desconforto térmico.

A evaporação é um processo endotérmico, isto é, necessita de calor para ocorrer. Este calor é retirado de nosso corpo e transferido para as moléculas de água provocando a sua evaporação.

A taxa ou rapidez de evaporação é intensificada pela temperatura elevada, presença de ventos e baixa umidade relativa do ar e também depende da natureza do líquido que está evaporando e da área em que o processo ocorre. Assim, por exemplo, o éter evapora muito mais rapidamente que a água em idênticas condições atmosféricas.

Com base nesse texto e em seus conhecimentos, analise as proposições a seguir:

- I. Umaoringa de barro, usada para manter a água fresca, é porosa para que uma pequena parte da água atravesse os poros e possa se evaporar retirando calor da água remanescente, que fica numa temperatura menor (água fresca).
- II. Quando derramamos éter em nosso corpo, a sua evaporação produz um aquecimento na área onde estava o éter.

- III. Quando uma roupa molhada é estendida e exposta ao vento, ela seca mais rapidamente, pois estamos intensificando a rapidez de evaporação da água.
- IV. Quando saímos de um banho de mar, em uma praia onde a temperatura está elevada, a umidade relativa do ar está baixa e sopra um forte vento, sentimos um frio repentino pela rápida evaporação da água que está retirando calor de nosso corpo.

Somente está correto o que se afirma em:

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

RESOLUÇÃO:

- I. Verdadeira. A evaporação é um processo endotérmico.**
- II. Falsa. A evaporação produz um resfriamento no local.**
- III. Verdadeira. O aumento da área de evaporação e a presença de ventos intensificam a rapidez de evaporação.**
- IV. Verdadeira. Todos os fatores citados aumentam a rapidez de evaporação.**

Resposta: C

Questão 32

Os conceitos de calor e temperatura são fundamentais no estudo da Termologia. No entanto, há ainda muita confusão sobre eles quanto são usados na linguagem do dia-a-dia. Os itens que seguem procuram relacionar estes conceitos e suas aplicações. Classifique-os como verdadeiros (V) ou falsos (F).

- 1. A queimadura causada por 10 gramas de vapor d'água a 100°C é muito mais grave do que a ocasionada pela mesma quantidade de água, também a 100°C, visto que, na mudança de estado de vapor para líquido, há liberação de grande quantidade de energia térmica.
- 2. A sensação de frio que temos ao pegar a maçaneta de metal de uma porta está relacionada ao fato de recebermos do metal uma substância chamada flogístico, que provoca a sensação de frio.
- 3. O cozimento de carne ou feijão, mais rapidamente e de modo mais econômico, feito com uma panela de pressão, se deve ao aumento da pressão de vapor no interior dela e à consequente elevação da temperatura do líquido na panela (aumenta o ponto de ebulição).
- 4. No inverno, usamos, de preferência, roupas de lã (de cores escuras!) porque, em virtude da composição química desta, há uma constante troca de calor entre a lã e o corpo da pessoa.

- a) F – F – V – F
- b) V – F – V – V
- c) F – V – V – F
- d) V – V – V – F
- e) V – F – V – F

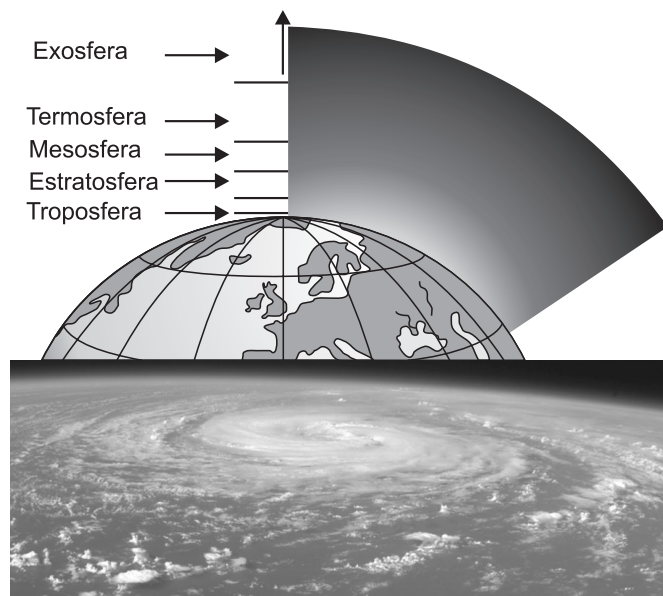
RESOLUÇÃO:

1. Verdadeiro. A condensação é um processo exotérmico.
2. Falso. A sensação de frio resulta da passagem de calor de nossa mão para a maçaneta.
3. Verdadeiro. Quanto maior a pressão externa, maior será a temperatura de ebulição do líquido.
4. Falso. O papel da lã é o de isolante térmico, evitando trocas de calor entre a pessoa e o meio externo.

Resposta: E

Questão 33

A atmosfera é a camada gasosa que envolve a Terra e é composta de cinco zonas: a troposfera, a estratosfera, a mesosfera, a termosfera e a exosfera. Em cada uma dessas zonas, a temperatura varia com a altitude, de forma diferente, e essa variação designa-se por gradiente térmico. Um gradiente térmico positivo significa que a temperatura aumenta com a altitude e um gradiente térmico negativo significa que ela decresce com a altitude. A temperatura média ao nível do mar é 15 °C.



Na troposfera, zona que se estende até uma altitude de 12km, medida a partir da superfície da Terra, o gradiente térmico é de $-0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.

A estratosfera é a zona que se situa entre os 12km e os 50km acima da superfície terrestre e a temperatura na altura máxima da estratosfera é de $5,4^{\circ}\text{C}$.

Sabe-se ainda que a variação da temperatura, em cada uma destas zonas, é diretamente proporcional à variação de altitude.

Considere as proposições que se seguem:

- I. A temperatura θ , em graus Celsius, na troposfera é dada em função da altitude h pela relação:

$$\theta = 15 - \frac{0,65}{100} \cdot h, \text{ para } h \text{ medido em metros}$$

- II. Na altitude máxima da troposfera, a temperatura é maior que -60°C .
 III. O gradiente térmico na estratosfera é de $+0,18^{\circ}\text{C}/100\text{m}$.

Somente está correto o que se confirma em:

- a) I b) II c) III
 d) I e II e) I e III

RESOLUÇÃO:

- I. Verdadeira. Na troposfera, temos:

$$\Delta\theta = k_1 \Delta h$$

$$\text{Para } \Delta h = 100\text{m, temos } \Delta\theta = -0,65^{\circ}\text{C.}$$

$$-0,65 = k_1 \cdot 100 \Rightarrow k_1 = -\frac{0,65}{100} \text{ (gradiente térmico)}$$

$$\theta - 15 = -\frac{0,65}{100} \cdot h \Rightarrow \theta = 15 - \frac{0,65}{100} \cdot h$$

- II. Falsa. Para $h_1 = 12000\text{m}$, temos:

$$\theta_1 = 15 - \frac{0,65}{100} \cdot 12000 \Rightarrow \theta_1 = -63^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_1 < -60^{\circ}\text{C}$$

- III. Verdadeira.

$$\Delta\theta = k_2 \Delta h$$

$$5,4 - (-63) = k_2 \cdot 38000$$

$$k_2 = \frac{0,18^{\circ}\text{C}}{100\text{m}}$$

Resposta: E

Questão 34

Leia atentamente o seguinte texto:

Na retina do olho humano, existem dois tipos de células fotorreceptoras: os cones e os bastonetes.

Um fóton de radiação eletromagnética com energia suficiente provoca uma reação fotoquímica no fotorreceptor com a consequente conversão da imagem luminosa em impulsos elétricos nervosos que são enviados ao cérebro.

A energia E associada a um fóton é proporcional à sua frequência f : $E = h f$ (h = constante de Planck). Em cada olho, existem cerca de $6,5 \cdot 10^6$ cones e $120 \cdot 10^6$ bastonetes. Os cones são responsáveis pela visão detalhada com a luz do dia e os bastonetes funcionam de maneira mais eficiente sob luz fraca e são pouco sensíveis a cores.

Os cones são sensíveis às cores primárias: azul, verde e vermelho. As demais cores resultam da combinação das respostas dos cones às cores primárias. Assim, por exemplo, a luz amarela estimula os cones sensíveis à luz verde e à luz vermelha de maneira aproximadamente igual.

O daltonismo resulta da ausência de cones sensíveis a uma das três cores primárias.

Considere as proposições que se seguem:

1. Um fóton de radiação infravermelha não tem energia suficiente para sensibilizar a retina e provocar a reação fotoquímica.
2. Um fóton de radiação ultravioleta não tem energia suficiente para sensibilizar a retina e provocar a reação fotoquímica.

- Uma radiação de luz amarela atua apenas sobre os cones sensíveis à luz amarela.
- A pessoa que sofre de daltonismo só tem na retina células do tipo bastonete que são pouco sensíveis às cores.

Está(ão) correta(s):

- apenas a 1.
- apenas a 2.
- apenas a 3.
- apenas a 4.
- apenas a 1 e a 3.
- apenas a 3 e a 4.

RESOLUÇÃO:

- Verdadeira. A radiação infravermelha tem frequência menor que a da luz visível, e a energia do fóton é proporcional à sua frequência ($E = h f$).
- Falsa. A radiação ultravioleta tem frequência maior que a da luz visível. Essa radiação não é visível porque é absorvida antes de atingir a retina.
- Falsa. Não há cones sensíveis à luz amarela, mas apenas às três cores primárias: azul, verde e vermelho.
- Falsa. O daltônico tem ausência de cones sensíveis a uma das cores primárias.

Resposta: A

Questão 35

Considere os seguintes dados referentes à energia elétrica consumida no Brasil, exclusivamente no que concerne a banhos usando chuveiro elétrico.

Potência média do chuveiro	3,0kW
Tempo médio para um banho	10min
Número médio de pessoas por residência	4
Número médio de chuveiros	30 000 000
Custo do kWh	R\$ 0,20

Admitindo-se um banho por dia para cada pessoa e a existência de um único chuveiro em cada residência, o custo total dos banhos em um mês (30d) é de

- 5 milhões de reais.
- 6 milhões de reais.
- 12 milhões de reais.
- 120 milhões de reais.
- 360 milhões de reais.

Dado: Energia = Potência x intervalo de tempo

RESOLUÇÃO:

Em um dia:

$$\Delta t_1 = 30\,000\,000 \times 4 \times \frac{1}{6} (h) = 2,0 \cdot 10^7 h$$

Em um mês de 30 dias:

$$\Delta t = 30 \cdot 2,0 \cdot 10^7 h = 6,0 \cdot 10^8 h$$

$$E = Pot \cdot \Delta t = 6,0 \cdot 10^8 h \cdot 3,0kW = 18,0 \cdot 10^8 kWh$$

$$Custo = 18,0 \cdot 10^8 \cdot R\$ 0,20 = 3,6 \cdot 10^8 \text{ reais} = 360 \text{ milhões de reais}$$

Resposta: E

Questão 36

O sistema circulatório é de certa maneira semelhante aos circuitos elétricos. A seguir, temos uma tabela de correspondência entre elementos do sistema circulatório e elementos do circuito elétrico.

Faça a associação entre as duas colunas.

Sistema Circulatório		Circuito elétrico	
(1)	Coração	(α)	Partícula eletrizada
(2)	Sangue	(β)	Potencial elétrico
(3)	Pressão sanguínea	(γ)	Fios
(4)	Vasos sanguíneos	(Δ)	Bateria elétrica
(5)	Fluxo sanguíneo	(ε)	Corrente elétrica

A associação correta é:

- (1) – (Δ); (2) – (α); (3) – (β); (4) – (ε); (5) – (γ)
- (1) – (α); (2) – (Δ); (3) – (β); (4) – (γ); (5) – (ε)
- (1) – (Δ); (2) – (α); (3) – (ε); (4) – (γ); (5) – (β)
- (1) – (Δ); (2) – (α); (3) – (β); (4) – (γ); (5) – (ε)
- (1) – (ε); (2) – (α); (3) – (β); (4) – (γ); (5) – (Δ)

RESOLUÇÃO:

O coração é a fonte de energia e corresponde à bateria: (1) – (Δ).

O sangue é o elemento transportado e corresponde à partícula eletrizada: (2) – (α).

A pressão sanguínea é a causa da movimentação do sangue e corresponde à diferença de potencial elétrico: (3) – (β).

Os vasos sanguíneos, por onde o sangue circula, correspondem aos fios de ligação: (4) – (γ).

O fluxo sanguíneo é a corrente elétrica: (5) – (ε).

Resposta: D

Questão 37

A pressão sanguínea está relacionada à força exercida pelo sangue circulante nas paredes dos vasos sanguíneos e constitui um dos principais sinais vitais. O termo “pressão sanguínea” geralmente se refere à pressão arterial, isto é, à pressão nas artérias principais (os vasos sanguíneos que levam sangue do coração para o resto do corpo). Durante o ciclo cardíaco, a pressão atinge um valor máximo e um valor mínimo e essas pressões são chamadas sistólica e diastólica e, para um coração saudável, valem aproximadamente 120mmHg (sistólica) e 80mmHg (diastólica), medidas ao nível do coração.

Considere um astronauta em uma nave espacial que vai acelerar verticalmente a partir da superfície terrestre.

Seja **a** o módulo da aceleração da nave e **g** o módulo da aceleração da gravidade local, suposto constante. A gravidade aparente no interior da nave tem módulo g_{ap} dado por $g_{ap} = g + a$. A pressão hidrostática do sangue **p** é dada pela expressão:

$$p = \mu g_{ap} H = \mu (g + a) H$$

$$\mu = \text{densidade do sangue} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

H = altura da coluna de sangue

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Considere que o cérebro está posicionado a uma altura H = 40cm acima do nível do coração.

Quando a pressão hidrostática do sangue, para o astronauta em posição vertical, igualar a pressão sistólica com que o sangue é bombeado no coração, o suprimento do sangue para o cérebro do astronauta é totalmente interrompido. Sabendo-se que a pressão de 120mmHg equivale a $1,6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$, a mínima aceleração da nave para interromper o suprimento do sangue para o cérebro vale:

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

RESOLUÇÃO:

$$p = \mu g_{ap} H$$

$$1,6 \cdot 10^4 = 1,0 \cdot 10^3 (g + a) 0,4$$

$$g + a = 40$$

$$10 + a = 40$$

$$a = 30 \text{ m/s}^2 = 3g$$

Resposta: C

Questão 38

Se 1 trilhão de notas de 1 dólar fossem colocadas umas sobre as outras,

- a) a pilha teria 100 000 quilômetros;
b) essa distância representaria duas voltas e meia em torno da linha do Equador.

Com 1 trilhão de dólares, seria possível pagar o salário de todos os trabalhadores brasileiros por um ano.



(Revista *Veja*, 1º de abril de 2009.)

Dados: 10^{12} : trilhão
 10^9 : bilhão

- Considerando 1 mol ($6 \cdot 10^{23}$) de notas de 1 dólar,
- daria uma pilha seiscentos bilhões de vezes maior.
 - essa distância representaria 1,5 bilhão de voltas em torno da linha do Equador.
 - seria possível pagar o salário de todos os trabalhadores brasileiros por 600 bilhões de anos.

Está(ão) correta(s) somente:

- a) I b) II c) III d) I e III e) II e III

RESOLUÇÃO:

I. Correta.

$$\begin{aligned} 1 \text{ trilhão: } 1 \cdot 10^{12} \text{ dólares} &\text{ ————— } 1 \cdot 10^5 \text{ km} \\ 6 \cdot 10^{23} \text{ dólares} &\text{ ————— } x \\ x &= 6 \cdot 10^{16} \text{ km} \end{aligned}$$

Comparando as distâncias, temos:

$$\frac{6 \cdot 10^{16} \text{ km}}{1 \cdot 10^5 \text{ km}} = 6 \cdot 10^{11} = 600 \cdot 10^9$$

$600 \cdot 10^9 \rightarrow$ seiscentos bilhões

II. Errada.

$$\begin{aligned} 1 \cdot 10^5 \text{ km} &\text{ ————— } 2,5 \text{ voltas} \\ 6 \cdot 10^{16} \text{ km} &\text{ ————— } x \\ x &= 15 \cdot 10^{11} \text{ voltas} \rightarrow 1,5 \cdot 10^{12} \text{ voltas} \end{aligned}$$

$1,5 \cdot 10^{12} \text{ voltas} \rightarrow$ um trilhão e meio de voltas

III. Correta.

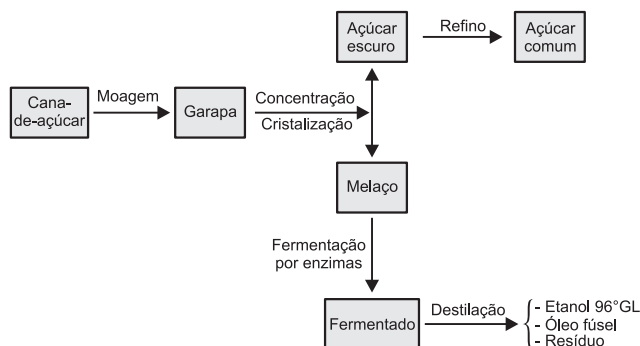
$$\begin{aligned} 1 \cdot 10^{12} \text{ dólares} &\text{ ————— } 1 \text{ ano} \\ 6 \cdot 10^{23} \text{ dólares} &\text{ ————— } x \\ x &= 6 \cdot 10^{11} \text{ anos} \end{aligned}$$

$6 \cdot 10^{11} \text{ anos} \rightarrow 600 \cdot 10^9 \text{ anos (600 bilhões de anos)}$

Resposta: D

Questão 39

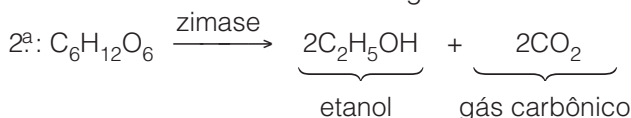
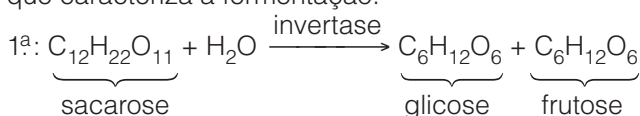
No Brasil, o processo utilizado para se obter álcool etílico (etanol) é a fermentação de hidratos de carbono (provenientes da cana-de-açúcar). O esquema abaixo representa tal processo.



Com base na informação e no esquema apresentados e em seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) O principal monossacarídeo presente na garapa (caldo de cana) é o $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarose).
b) A fermentação do melaço é provocada por catalisadores biológicos, produzidos por microrganismos (leveduras).

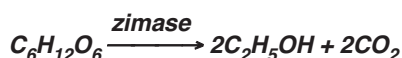
- c) Das reações enzimáticas a seguir, somente a 1ª é a que caracteriza a fermentação.



- d) Etanol 96°GL (96 graus Gay-Lussac) é uma mistura contendo 96% de água e 4% de etanol.
e) Glicose e frutose são isômeros, pois apresentam fórmula molecular diferente.

RESOLUÇÃO:

- a) Falsa. A sacarose é classificada como um dissacarídeo, pois a sua hidrólise produz duasoses.
 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
sacarose glicose frutose
b) Verdadeira. A fermentação do melão é provocada por dois catalisadores biológicos (enzimas): invertase e zimase.
c) Falsa. A fermentação do melão é caracterizada por duas reações enzimáticas.



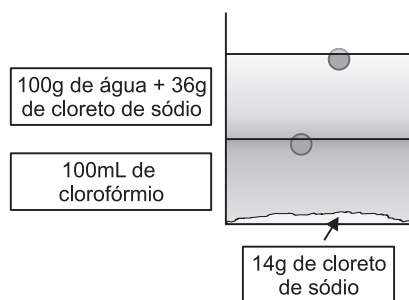
- d) Falsa. Etanol 96°GL é uma mistura contendo 96% de álcool e 4% de água.
e) Falsa. Glicose e frutose são isômeros, pois apresentam a mesma fórmula molecular ($C_6H_{12}O_6$).

Resposta: B

Questão 40

Em um béquer de 250mL, foram adicionados 100mL de água, 100mL de clorofórmio, 50g de cloreto de sódio e duas bolinhas de plástico – uma de densidade $1,10\text{g/cm}^3$ e outra com densidade $1,40\text{g/cm}^3$.

Após agitação vigorosa, foi deixado em repouso. A figura a seguir ilustra o sistema em equilíbrio obtido a 20°C .



Analisando o experimento, um aluno fez as seguintes afirmações:

- O clorofórmio apresenta densidade maior do que $1,40\text{g/cm}^3$ a 20°C .
- A solubilidade do cloreto de sódio (NaCl) em clorofórmio é de 14,0g em 100g de clorofórmio.
- A solubilidade do cloreto de sódio (NaCl) em água é de 36,0g em 100g de água.

- IV. A densidade da solução aquosa saturada de cloreto de sódio apresenta densidade inferior a $1,10\text{g/cm}^3$ a 20°C .

- V. Dos materiais presentes no béquer, o cloreto de sódio é o mais denso.

Estão corretas apenas:

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

RESOLUÇÃO:

- Correta. $d_{\text{clorofórmio}} > 1,40\text{g/cm}^3$. A bolinha com $d = 1,40\text{g/cm}^3$ flutua no clorofórmio.
- Errada. O NaCl é insolúvel no clorofórmio.
- Correta. A máxima quantidade de NaCl que se dissolve em 100g de H_2O , a 20°C , é 36,0g.
- Errada. $d_{\text{solução aquosa}} > 1,10\text{g/cm}^3$
- Correta. O NaCl afunda porque tem maior densidade.

Resposta: E

Questão 41

Algas “Adubadas” Sequestram Gás Carbônico

Um grupo de pesquisadores acaba de adicionar mais uma pitada de sal ao debate sobre efeito estufa. Eles “adubaram” as águas do oceano Atlântico, normalmente pobres em ferro, com o sal $FeSO_4$, para estimular algas microscópicas, como as diatomáceas, a absorverem o gás carbônico, maior vilão do aquecimento global, no processo da fotossíntese.

Diante dos resultados obtidos, os pesquisadores concluíram que o aumento na fixação de CO_2 não ocorreu como se esperava e, portanto, os oceanos não podem captar os 6 milhões de toneladas de gás carbônico que a humanidade lança no ar por ano.

(Cláudio. In: Folha de S. Paulo, p. A14.)

Analise as afirmações:

- O aquecimento global causado pelo efeito estufa é consequência da absorção direta da energia solar pelo $CO_2(g)$ acumulado na atmosfera.
- A quantidade de matéria de CO_2 , em 6 milhões de toneladas, é superior a $1,0 \cdot 10^{11}$ mol.
- O processo de transformação de CO_2 em carboidratos por algas, como as diatomáceas, é exotérmico.

Dados: Quantidade de matéria: $n = \frac{m}{M}$,

sendo m: massa; M: massa molar.

Massa molar do $CO_2 = 44\text{g/mol}$.

1 tonelada = 10^6 gramas.

Está(ão) correta(s):

- a) I somente. b) II somente.
c) III somente. d) I e III somente.
e) II e III somente.

RESOLUÇÃO:

I. Errada. O CO_2 atmosférico absorve radiação infravermelha proveniente da superfície terrestre.

II. Correta. $m = 6 \cdot 10^6 \text{ t} \therefore m = 6 \cdot 10^{12} \text{ g}$

$$n = \frac{m}{M} \therefore n = \frac{6 \cdot 10^{12} \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} \therefore n = 1,31 \cdot 10^{11} \text{ mol}$$

III. Errada. O processo de transformação de CO_2 em carboidratos por algas é endotérmico, conforme a equação química:



Resposta: B

Questão 42

A preocupação com a qualidade e com o tempo de vida leva o homem moderno urbano a manter uma dieta alimentar adequada, acompanhada de exercícios físicos corretos. Suponha que:

- para Pedro, o valor energético adequado consumido por almoço seja de 700kcal de alimentos;
- Pedro, no almoço, ingira 100g de arroz, 100g de feijão, 150g de bife, 50g de batata frita e 20g de ovo, além de uma lata de refrigerante.

Consultando-se a tabela, pode-se afirmar que, para gastar o excesso energético ingerido, Pedro deve correr

Alimento	Energia (kcal/g)
Arroz	3,6
Feijão	3,4
Bife	3,8
Batata frita	1,4
Ovo	1,6

Considere:

- 1) Lata de refrigerante $\rightarrow$ 48kcal
- 2) Energia consumida em corrida $\rightarrow$ 1080kcal/h

- a) 90 minutos. b) 80 minutos. c) 60 minutos.
d) 40 minutos. e) 30 minutos.

RESOLUÇÃO:

Cálculo do valor energético ingerido:

arroz: $1\text{g} \text{ — } 3,6\text{kcal}$ $a = 360\text{kcal}$
 $100\text{g} \text{ — } a$

feijão: $1\text{g} \text{ — } 3,4\text{kcal}$ $b = 340\text{kcal}$
 $100\text{g} \text{ — } b$

bife: $1\text{g} \text{ — } 3,8\text{kcal}$ $c = 570\text{kcal}$
 $150\text{g} \text{ — } c$

batata frita: $1\text{g} \text{ — } 1,4\text{kcal}$ $d = 70\text{kcal}$
 $50\text{g} \text{ — } d$

ovo: $1\text{g} \text{ — } 1,6\text{kcal}$ $e = 32\text{kcal}$
 $20\text{g} \text{ — } e$

lata de refrigerante: 48kcal

valor ingerido = 1420kcal

diferença energética = 1420kcal – 700kcal = 720kcal

$1080\text{kcal} \text{ — } 60\text{min}$

$720\text{kcal} \text{ — } x$ $x = 40\text{min}$

Resposta: D

Questão 43

Leia atentamente o seguinte texto:

Em 1894, o químico William Ramsay e o físico Lord Rayleigh observaram que havia uma diferença na densidade do gás nitrogênio obtido pela decomposição dos compostos do nitrogênio e a densidade do mesmo gás obtida separando-o dos gases da atmosfera.

Rayleigh achou que a diferença nas densidades poderia ser explicada se o nitrogênio dos compostos separados por decomposição incluísse uma substância desconhecida mais leve. Ramsay assumiu a posição oposta, conjecturando que o nitrogênio atmosférico estava contaminado por um gás mais pesado. No devido tempo, ele descobriu que poderia separar o “nitrogênio” atmosférico em nitrogênio e em um outro gás bem menos reativo; deste modo, ele descobriu o argônio (o nome deriva da palavra grega “árgon”, que significa inativo).

(ATKINS, P.W. *O Reino Periódico*: uma jornada à terra dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Rocco, 1996. p. 51.)

Com base no texto, julgue os itens.

- I. Nas mesmas condições de pressão e temperatura, o gás nitrogênio tem maior densidade que o gás argônio.
- II. A hipótese de Rayleigh de que a diferença nas densidades poderia ser explicada se o nitrogênio dos compostos separados por decomposição incluísse uma substância desconhecida mais leve estava correta.
- III. A denominação “argônio”, derivada da palavra grega “árgon”, é apropriada, pois, dada a sua estrutura eletrônica estável, o gás argônio é pouco reativo.

Está(ão) correto(s):

- a) somente I. b) somente II.
c) somente III. d) somente I e III.
e) somente II e III.

Dados: Massas molares em g/mol: N_2 : 28; Ar: 40.

A densidade de um gás é dada por: $d = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}$, sendo:

P: pressão; M: massa molar; R: constante; T: temperatura absoluta.

RESOLUÇÃO:

I. Errado.

$$\text{N}_2: d_{\text{N}_2} = \frac{P \cdot 28}{R \cdot T}$$

$$\text{Ar: } d_{\text{Ar}} = \frac{P \cdot 40}{R \cdot T}$$

$$d_{\text{Ar}} > d_{\text{N}_2}$$

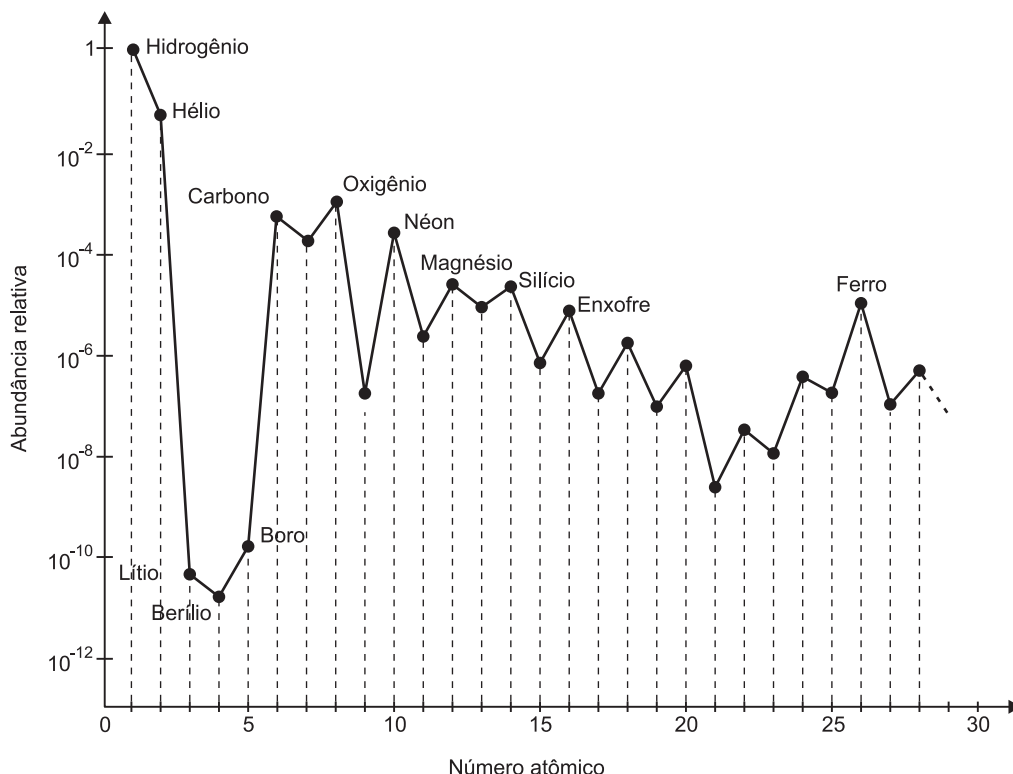
II. Errado. Foi obtido um gás com maior densidade (Ramsay).

III. Correto. O gás argônio é um gás bastante estável (gás nobre).

Resposta: C

Questão 44

As abundâncias dos principais elementos químicos têm uma distribuição surpreendentemente semelhante no Universo. O gráfico da figura representa as abundâncias relativas de alguns elementos no Universo, tomando-se como referência o hidrogênio.



Considere a tabela a seguir com o número atômico (Z) de alguns elementos químicos.

Elemento Químico	Lítio	Flúor	Sódio	Cloro	Potássio	Rubídio	Césio	Frâncio
Z	3	9	11	17	19	37	55	87

Os metais alcalinos são: lítio, sódio, potássio, rubídio, césio e frâncio.

Com base no gráfico e nas demais informações, selecione a opção correta.

- O carbono é o terceiro elemento mais abundante no Universo.
- O flúor e o cloro têm aproximadamente a mesma abundância.
- O hidrogênio é cerca de dez vezes mais abundante do que o oxigênio.
- O lítio é o metal alcalino mais abundante no Universo.
- A abundância relativa é uma função decrescente do número atômico.

RESOLUÇÃO:

- Falsa. O terceiro elemento mais abundante do Universo é o oxigênio.
- Verdadeira. Os elementos de números atômicos 9 (flúor) e 17 (cloro), de acordo com o gráfico, têm abundância relativa aproximadamente igual.
- Falsa. A abundância relativa do hidrogênio é mais de 100 vezes maior que a do oxigênio.
- Falsa. O sódio (Z = 11) e o potássio (Z = 19), de acordo com o gráfico, são mais abundantes que o lítio.
- Falsa. Até Z = 4, a função é decrescente; daí em diante, ela aumenta e diminui alternadamente.

Resposta: B

Questão 45

Existem muitas espécies de leveduras (fermentos) usadas na fabricação de bebidas, pães, bolos etc. Na produção da cerveja, utilizam-se duas espécies: *Saccharomyces cerevisiae*, para a cerveja de maior teor alcoólico, e *Saccharomyces carlsbergensis*, para a cerveja com baixo teor alcoólico.

O processo biológico referido no texto caracteriza-se por

- a) ocorrer no interior das mitocôndrias dos fermentos produzindo teores variados de álcool etílico.
- b) utilizar o oxigênio comoceptor final de hidrogênio.
- c) ocorrer no citosol (hialoplasma) dos fungos *Saccharomyces* quando o teor de oxigênio no meio ambiente é insuficiente para a respiração aeróbica.
- d) realizar-se nas células de fungos, bactérias e protozoários quando a quantidade de glicose é insuficiente para a respiração aeróbica.
- e) ocorrer apenas nas células de procariontes e produzir um baixo rendimento energético.

RESOLUÇÃO:

Os *Saccharomyces* (fermentos) são fungos eucariontes que podem apresentar fermentação alcoólica ou respiração aeróbica, dependendo da concentração de O_2 do meio em que vivem.

Resposta: C

Questão 46

Animais produtores de fármacos

Muitos animais têm sido usados na biotecnologia para a produção de substâncias de interesse na área médica. Muitos pesquisadores estão utilizando animais como cabras, camundongos e vacas para produzir hormônio de crescimento, insulina e outras substâncias humanas. Utilizam uma técnica em que um gene humano que codifica determinada proteína é inserido no embrião do animal estudado e, com isso, é obtido um DNA recombinante.

Considerando-se o texto e o conhecimento da técnica utilizada, pode-se afirmar que

- a) os animais resultantes dessa técnica são mutantes e todos os seus descendentes apresentarão as mesmas características quando cruzados com indivíduos não manipulados geneticamente.
- b) os animais resultantes dessa técnica são transgênicos e todos os seus descendentes apresentarão as mesmas características se eles forem clonados.
- c) essa técnica permite somente a utilização de animais mamíferos e nunca plantas, pois estas apresentam um DNA incompatível com outros seres vivos.
- d) essa técnica é conhecida como terapia gênica, que permite a cura de doenças causadas por problemas genéticos mediante a administração de remédios aos pacientes doentes.

- e) essa técnica é conhecida como clonagem terapêutica, que permite tratar indivíduos com problemas genéticos por meio da administração de remédios aos pacientes doentes.

RESOLUÇÃO:

Os animais transgênicos recebem e expressam genes exógenos e, quando clonados, resultam em descendentes geneticamente idênticos entre si e àquele que lhe deu origem.

Resposta: B

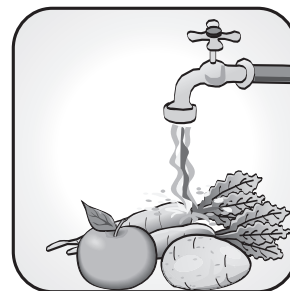
Questão 47

Considere os procedimentos a seguir relacionados:



1

Beba somente água filtrada ou fervida.



2

Lave cuidadosamente as frutas e verduras e cozinhe bem os alimentos.



3

Ande sempre com os pés calçados.



4

Lave as mãos antes das refeições e após usar os sanitários.



5

Conserva sempre as unhas cortadas e limpas.



6

Use instalações sanitárias em boas condições de higiene, conectadas à rede de esgotos ou a fossas sépticas.

Os procedimentos descritos são importantes na profilaxia das principais verminoses e protozooses, cuja disseminação está geralmente associada à contaminação ambiental pelas fezes humanas ou de algum outro mamífero. Assim sendo, essas recomendações se aplicam a duas doenças, uma protozoose e outra verminose, respectivamente

- a) malária e teníase.
- b) leishmaniose e ascaridíase.
- c) amebíase e amarelão.
- d) giardíase e mal de Chagas.
- e) esquistossomose e tricomoníase.

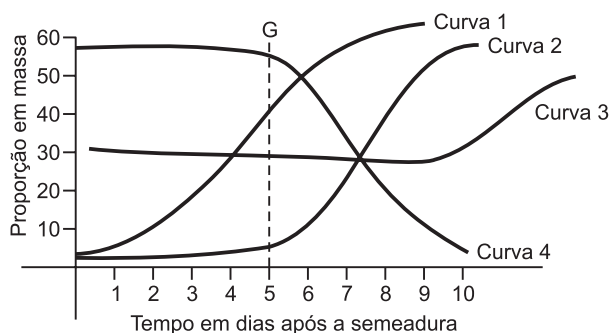
RESOLUÇÃO:

São protozooses relacionadas com a contaminação por fezes humanas: amebíase e giardíase. São verminoses relacionadas com o mesmo problema: ascaridíase, amarelão, teníase e esquistossomose.

Resposta: C

Questão 48

Análise o gráfico a seguir a respeito da variação de alguns valores observados, ao longo do tempo, no processo de germinação de sementes de uma determinada espécie de angiosperma. Sabendo que a germinação (G) ocorreu no quinto dia após a semeadura, indique as curvas que representam a variação de massa do tecido de reserva dessas sementes e a variação da massa total dos embriões, **respectivamente**:



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

RESOLUÇÃO:

Durante a germinação da semente, o embrião em crescimento utiliza a matéria orgânica contida nas reservas da semente. Em consequência, as reservas reduzem a sua massa, mas aumentam a do embrião.

Resposta: D

Questão 49

O fenótipo de um indivíduo não resulta apenas de seu genótipo. O genótipo e o ambiente interagem para determinar o fenótipo de um organismo. Variações ambientais como a luz, a temperatura e a nutrição podem afetar a tradução de um genótipo para um fenótipo. Algumas vezes, é possível determinar a proporção de indivíduos em um grupo com um dado genótipo que verdadeiramente apresenta o fenótipo esperado. Essa proporção é chamada de penetrância de um genótipo. Na espécie humana, a característica campodactilia, estado em que um ou mais dedos se apresentam fletidos, é causada por um gene dominante (C) com 75% de penetrância. No cruzamento

de um homem heterozigoto para campodactilia com uma mulher normal, a proporção esperada de indivíduos afetados pela anomalia é de:

- a) 12,5%
- b) 25%
- c) 37,5%
- d) 50%
- e) 75%

RESOLUÇÃO:

Alelos: C (campodactilia) e c (normal)

Pais: Cc x cc

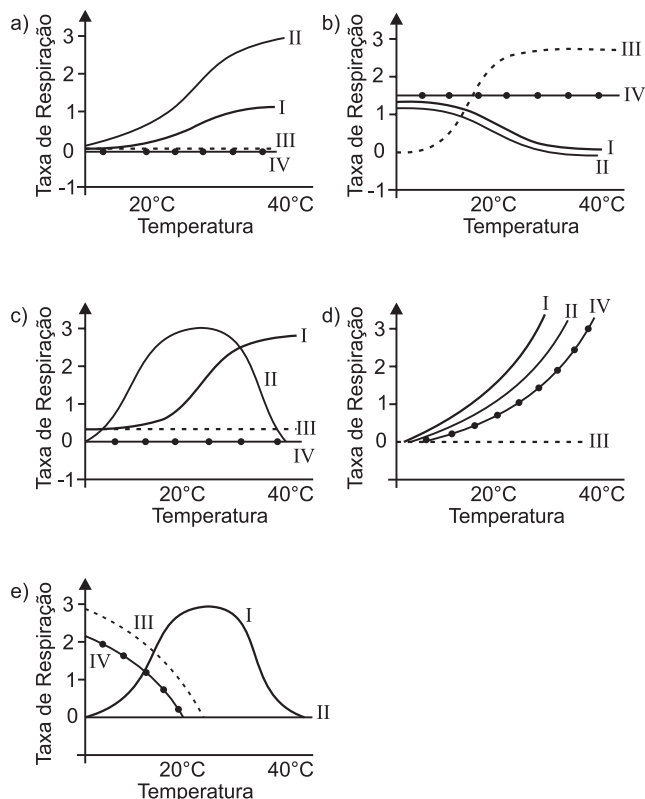
F1: 50% Cc (afetados) e 50% cc (normais)

Proporção de afetados: 75% de 50% = 37,5%

Resposta: C

Questão 50

Em quatro frascos iguais, foi colocada a mesma quantidade de suco de uva. No frasco I, foi acrescentado fermento biológico granulado; em II, fermento triturado; em III, fermento fervido; em IV, extrato de fermento e cianeto de potássio. Os quatro frascos foram ligados a manômetros e a taxa de respiração foi medida em várias temperaturas. Dos gráficos abaixo, o que apresenta as curvas esperadas para a relação temperatura–respiração, na situação descrita, é:



RESOLUÇÃO:

O fermento triturado é mais eficiente do que o granulado; a fervura alterou o fermento e o cianeto é um inibidor da respiração.

Resposta: A

