



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 91 a 135

## QUESTÃO 91

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

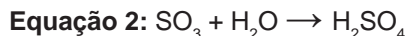
Processo de compostagem. Disponível em: [www.ib.usp.br](http://www.ib.usp.br). Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

- A** I.  
**B** II.  
**C** III.  
**D** IV.  
**E** V.

## QUESTÃO 92

Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:

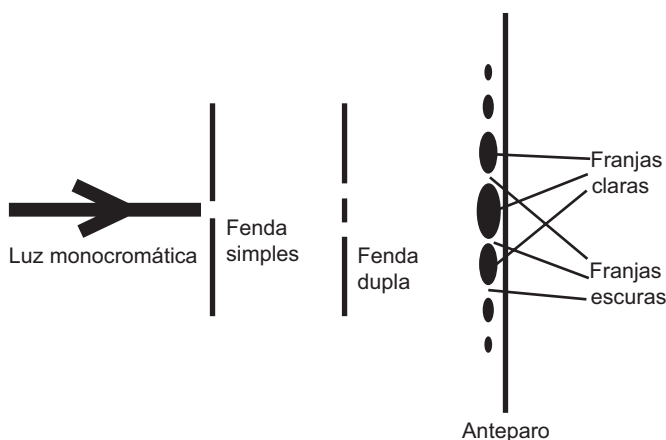


De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a)

- A** formação de chuva ácida.  
**B** surgimento de ilha de calor.  
**C** redução da camada de ozônio.  
**D** ocorrência de inversão térmica.  
**E** emissão de gases de efeito estufa.

## QUESTÃO 93

O debate a respeito da natureza da luz perdurou por séculos, oscilando entre a teoria corpuscular e a teoria ondulatória. No início do século XIX, Thomas Young, com a finalidade de auxiliar na discussão, realizou o experimento apresentado de forma simplificada na figura. Nele, um feixe de luz monocromática passa por dois anteparos com fendas muito pequenas. No primeiro anteparo há uma fenda e no segundo, duas fendas. Após passar pelo segundo conjunto de fendas, a luz forma um padrão com franjas claras e escuras.



SILVA, F. W. O. A evolução da teoria ondulatória da luz e os livros didáticos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, n. 1, 2007 (adaptado).

Com esse experimento, Young forneceu fortes argumentos para uma interpretação a respeito da natureza da luz, baseada em uma teoria

- A** corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e refração.  
**B** corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e reflexão.  
**C** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e polarização.  
**D** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer interferência e reflexão.  
**E** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e interferência.

### QUESTÃO 94

Um geneticista observou que determinada plantação era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

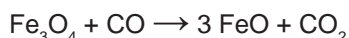
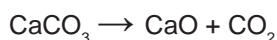
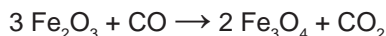
Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A Clone.
- B Híbrida.
- C Mutante.
- D Dominante.
- E Transgênica.

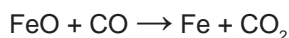
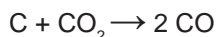
### QUESTÃO 95

O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) contendo impurezas, coque (C) e calcário ( $\text{CaCO}_3$ ), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a  $2\,000\text{ }^\circ\text{C}$ . As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

**Entre  $200\text{ }^\circ\text{C}$  e  $700\text{ }^\circ\text{C}$ :**



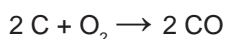
**Entre  $700\text{ }^\circ\text{C}$  e  $1\,200\text{ }^\circ\text{C}$ :**



**Entre  $1\,200\text{ }^\circ\text{C}$  e  $2\,000\text{ }^\circ\text{C}$ :**

Ferro impuro se funde

Formação de escória fundida ( $\text{CaSiO}_3$ )



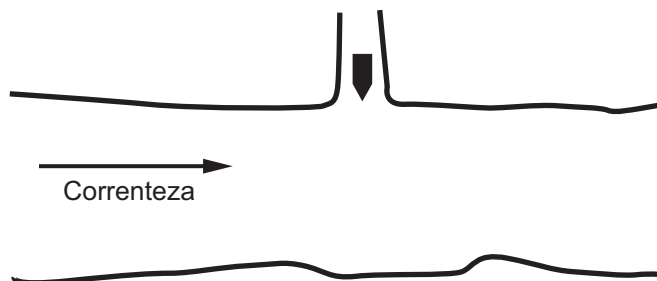
BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química: a ciência central*. São Paulo: Pearson Education, 2005 (adaptado).

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o

- A C.
- B  $\text{CO}$ .
- C  $\text{CO}_2$ .
- D  $\text{CaO}$ .
- E  $\text{CaCO}_3$ .

### QUESTÃO 96

Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observado de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.



Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

- A
- B
- C
- D
- E



## QUESTÃO 97

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para as familiares pilhas e baterias portáteis comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Os estabelecimentos que comercializam esses produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada, devem receber dos usuários as pilhas e baterias usadas para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Resolução Conama n. 401, de 4 de novembro de 2008. Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em: 14 maio 2013 (adaptado).

Do ponto de vista ambiental, a destinação final apropriada para esses produtos é

- A) direcionar as pilhas e baterias para compostagem.
- B) colocar as pilhas e baterias em um coletor de lixo seletivo.
- C) enviar as pilhas e baterias usadas para firmas de recarga.
- D) acumular as pilhas e baterias em armazéns de estocagem.
- E) destinar as pilhas e baterias à reutilização de seus componentes.

## QUESTÃO 98

A bauxita, composta por cerca de 50% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

1. A dissolução do  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (s) é realizada em solução de  $\text{NaOH}$  (aq) a  $175^\circ\text{C}$ , levando à formação da espécie solúvel  $\text{NaAl(OH)}_4$  (aq).

2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do  $\text{Al(OH)}_3$  (s).

3. Quando o  $\text{Al(OH)}_3$  (s) é aquecido a  $1\,050^\circ\text{C}$ , ele se decompõe em  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (s) e  $\text{H}_2\text{O}$ .

4.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (s) é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.

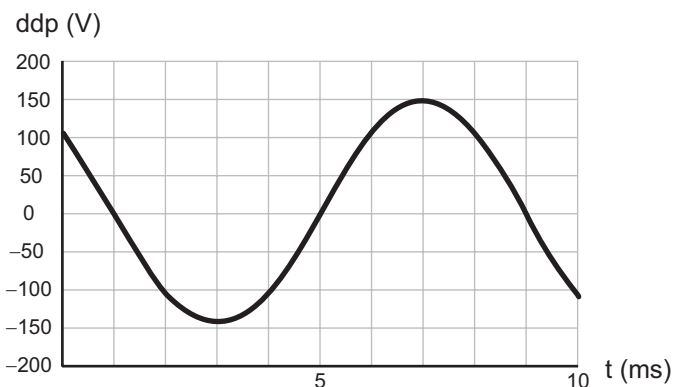
5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos:

- A) Químico, físico e físico.
- B) Físico, físico e químico.
- C) Físico, químico e físico.
- D) Químico, físico e químico.
- E) Químico, químico e químico.

## QUESTÃO 99

O osciloscópio é um instrumento que permite observar uma diferença de potencial (ddp) em um circuito elétrico em função do tempo ou em função de outra ddp. A leitura do sinal é feita em uma tela sob a forma de um gráfico tensão  $\times$  tempo.



BOMFIM, M. Disponível em: [www.ufpr.br](http://www.ufpr.br). Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).

A frequência de oscilação do circuito elétrico estudado é mais próxima de

- A) 300 Hz.
- B) 250 Hz.
- C) 200 Hz.
- D) 150 Hz.
- E) 125 Hz.

## QUESTÃO 100

A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro. A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo ouro, um ótimo condutor de eletricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

DIAS, C. B. Célula fotovoltaica. Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 16 ago. 2012 (adaptado).

O processo biológico que se assemelha ao descrito é a

- A) fotossíntese.
- B) fermentação.
- C) quimiossíntese.
- D) hidrólise de ATP.
- E) respiração celular.

### QUESTÃO 101

Ao sintonizar uma estação de rádio AM, o ouvinte está selecionando apenas uma dentre as inúmeras ondas que chegam à antena receptora do aparelho. Essa seleção acontece em razão da ressonância do circuito receptor com a onda que se propaga.

O fenômeno físico abordado no texto é dependente de qual característica da onda?

- A Amplitude.
- B Polarização.
- C Frequência.
- D Intensidade.
- E Velocidade.

### QUESTÃO 102

#### Asa branca

Quando olhei a terra ardendo  
Qual fogueira de São João  
Eu perguntei a Deus do céu, ai  
Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fomalha  
Nem um pé de plantação  
Por falta d'água perdi meu gado  
Morreu de sede meu alazão

Até mesmo a asa branca  
Bateu asas do sertão  
Então eu disse adeus Rosinha  
Guarda contigo meu coração

[...]

GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em: [www.luizluagonzaga.mus.br](http://www.luizluagonzaga.mus.br). Acesso em: 29 set. 2011 (fragmento).

O bioma brasileiro retratado na canção é caracterizado principalmente por

- A índices pluviométricos baixos.
- B alta taxa de evapotranspiração.
- C temperatura de clima temperado.
- D vegetação predominantemente epífita.
- E migração das aves no período reprodutivo.

### QUESTÃO 103

As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens como maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR., W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. *Química Nova na Escola*, n. 28, 2008 (adaptado).

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- A encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- B lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido ( $\text{HNO}_3$ ), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- C incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- D processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- E separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para precipitação e separação do mercúrio.

### QUESTÃO 104

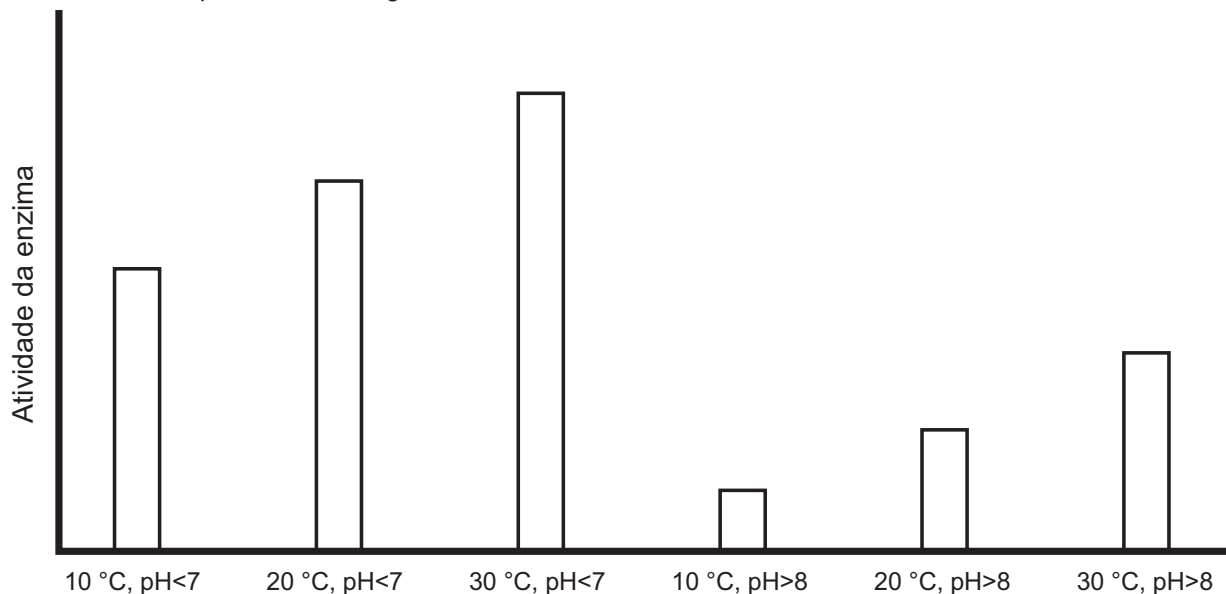
Sabe-se que a posição em que o Sol nasce ou se põe no horizonte muda de acordo com a estação do ano. Olhando-se em direção ao poente, por exemplo, para um observador no Hemisfério Sul, o Sol se põe mais à direita no inverno do que no verão.

O fenômeno descrito deve-se à combinação de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação terrestre e a

- A precessão do periélio terrestre.
- B translação da Terra em torno do Sol.
- C nutação do eixo de rotação da Terra.
- D precessão do eixo de rotação da Terra.
- E rotação da Terra em torno de seu próprio eixo.

### QUESTÃO 105

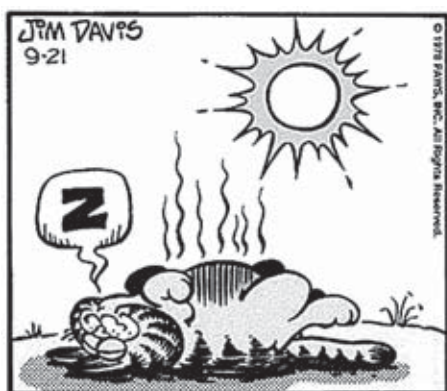
Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- A** aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- B** temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- C** ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D** ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E** temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C, independentemente do pH.

### QUESTÃO 106



DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 15 ago. 2014.

A faixa espectral da radiação solar que contribui fortemente para o efeito mostrado na tirinha é caracterizada como

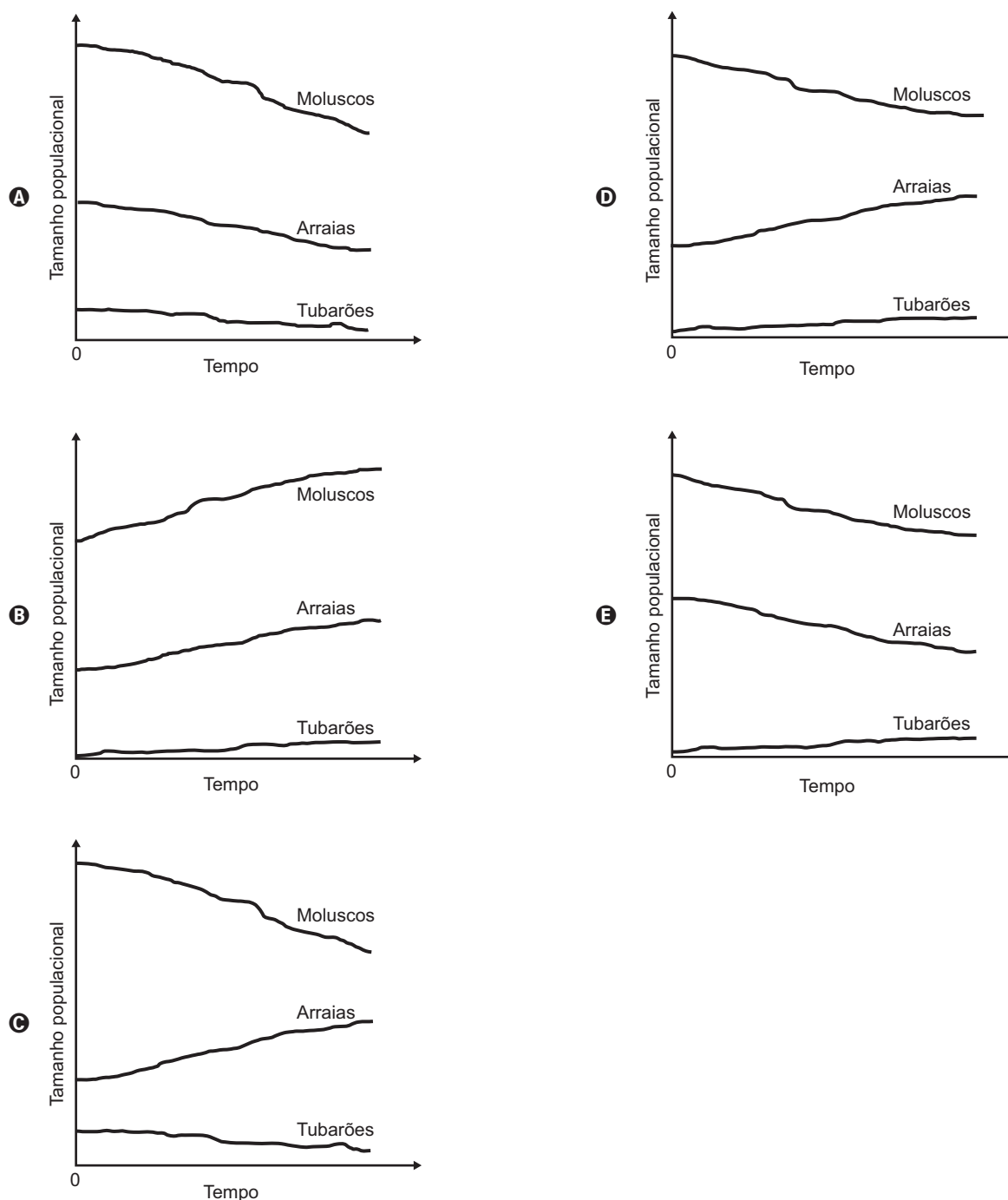
- A** visível.
- B** amarela.
- C** vermelha.
- D** ultravioleta.
- E** infravermelha.

QUESTÃO 107

Dados compilados por Jeremy Jackson, do Instituto Scripps de Oceanografia (EUA), mostram que o declínio de 90% dos indivíduos de 11 espécies de tubarões do Atlântico Norte, causado pelo excesso de pesca, fez com que a população de uma arraia, normalmente devorada por eles, explodisse para 40 milhões de indivíduos. Doce vingança: essa horda de arraias é capaz de devorar 840 mil toneladas de moluscos por ano, o que provavelmente explica o colapso da antes lucrativa pesca de mariscos na Baía de Chesapeake (EUA).

LOPES, R. J. Nós, o asteróide. *Revista Unesp Ciência*, abr. 2010. Disponível em: <https://fissuu.com>. Acesso em: 9 maio 2017 (adaptado).

Qual das figuras representa a variação do tamanho populacional de tubarões, arraias e moluscos no Atlântico Norte, a partir do momento em que a pesca de tubarões foi iniciada (tempo zero)?

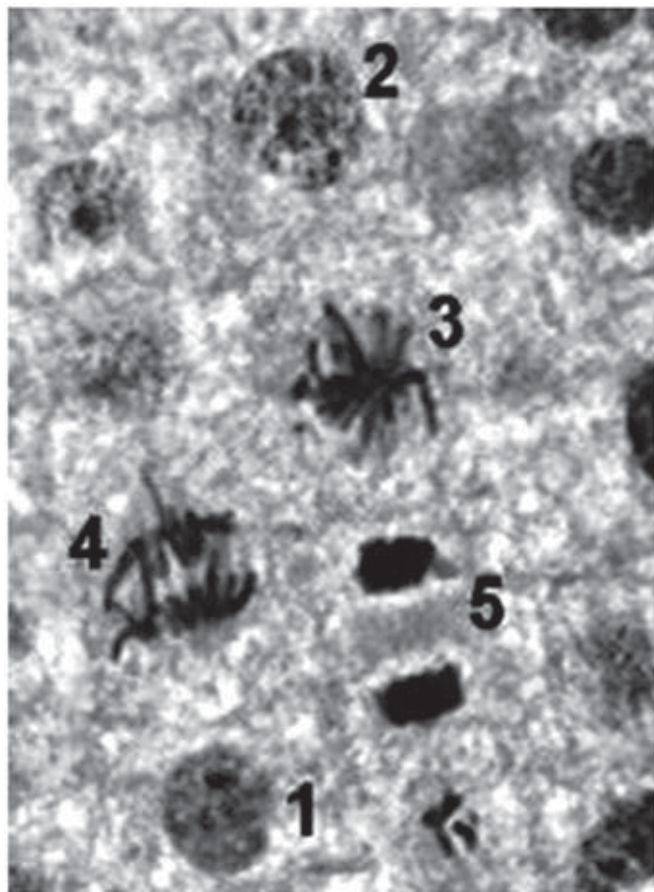






## QUESTÃO 108

Para estudar os cromossomos, é preciso observá-los no momento em que se encontram no ponto máximo de sua condensação. A imagem corresponde ao tecido da raiz de cebola, visto ao microscópio, e cada número marca uma das diferentes etapas do ciclo celular.



Disponível em: [www.histologia.icb.ufg.br](http://www.histologia.icb.ufg.br). Acesso em: 6 mar. 2015 (adaptado).

Qual número corresponde à melhor etapa para que esse estudo seja possível?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

## QUESTÃO 109

Um estudante construiu um densímetro, esquematizado na figura, utilizando um canudinho e massa de modelar. O instrumento foi calibrado com duas marcas de flutuação, utilizando água (marca A) e etanol (marca B) como referências.



Em seguida, o densímetro foi usado para avaliar cinco amostras: vinagre, leite integral, gasolina (sem álcool anidro), soro fisiológico e álcool comercial (92,8 °GL).

Que amostra apresentará marca de flutuação entre os limites A e B?

- A Vinagre.
- B Gasolina.
- C Leite integral.
- D Soro fisiológico.
- E Álcool comercial.

## QUESTÃO 110

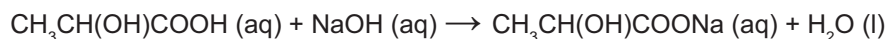
A capacidade de uma bateria com acumuladores, tal como a usada no sistema elétrico de um automóvel, é especificada em ampère-hora (Ah). Uma bateria de 12 V e 100 Ah fornece 12 J para cada coulomb de carga que flui através dela.

Se um gerador, de resistência interna desprezível, que fornece uma potência elétrica média igual a 600 W, fosse conectado aos terminais da bateria descrita, quanto tempo ele levaria para recarregá-la completamente?

- A 0,5 h
- B 2 h
- C 12 h
- D 50 h
- E 100 h

### QUESTÃO 111

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:



A consequência dessa adulteração é o(a)

- A aumento do pH do leite.
- B diluição significativa do leite.
- C precipitação do lactato de sódio.
- D diminuição da concentração de sais.
- E aumento da concentração dos íons  $\text{H}^+$ .

### QUESTÃO 112

As lâmpadas econômicas transformam 80% da energia elétrica consumida em luz e dissipam os 20% restantes em forma de calor. Já as incandescentes transformam 20% da energia elétrica consumida em luz e dissipam o restante em forma de calor. Assim, quando duas dessas lâmpadas possuem luminosidades equivalentes, a econômica apresenta uma potência igual a um quarto da potência da incandescente.

Quando uma lâmpada incandescente de 60 W é substituída por uma econômica de mesma luminosidade, deixa-se de transferir para o ambiente, a cada segundo, uma quantidade de calor, em joule, igual a

- A 3.
- B 12.
- C 15.
- D 45.
- E 48.

### QUESTÃO 113

Os combustíveis de origem fóssil, como o petróleo e o gás natural, geram um sério problema ambiental, devido à liberação de dióxido de carbono durante o processo de combustão. O quadro apresenta as massas molares e as reações de combustão não balanceadas de diferentes combustíveis.

Combustível	Massa molar (g/mol)	Reação de combustão (não balanceada)
Metano	16	$\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Acetileno	26	$\text{C}_2\text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Etano	30	$\text{C}_2\text{H}_6 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Propano	44	$\text{C}_3\text{H}_8 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
Butano	58	$\text{C}_4\text{H}_{10} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

Considerando a combustão completa de 58 g de cada um dos combustíveis listados no quadro, a substância que emite mais  $\text{CO}_2$  é o

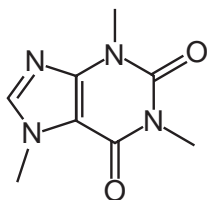
- A etano.
- B butano.
- C metano.
- D propano.
- E acetileno.



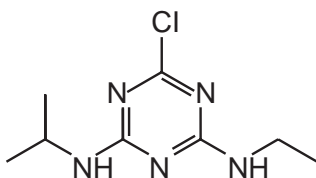


## QUESTÃO 114

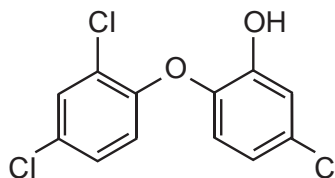
Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



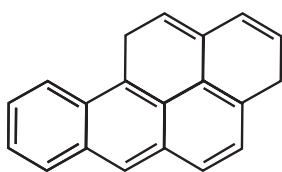
Cafeína



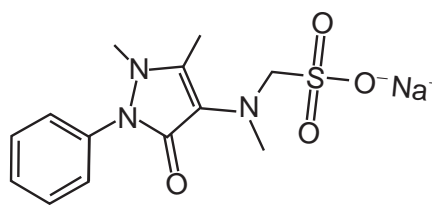
Atrazina



Triclosan



Benzo[a]pireno



Dipirona sódica

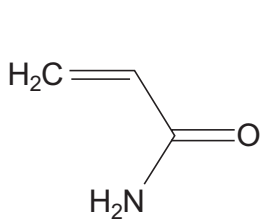
Disponível em: [www.unicamp.br](http://www.unicamp.br). Acesso em: 16 nov. 2014 (adaptado).

Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

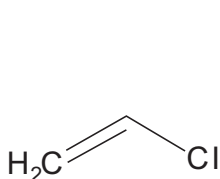
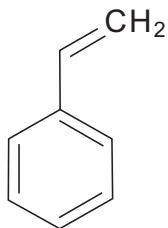
- A** cafeína.
- B** atrazina.
- C** triclosan.
- D** benzo[a]pireno.
- E** dipirona sódica.

## QUESTÃO 115

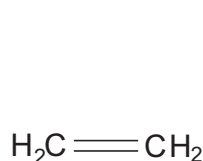
Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



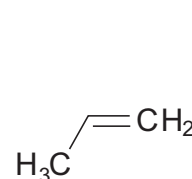
Acrilamida

Cloreto de vinila  
(cloropropeno)

Estireno



Etileno (eteno)



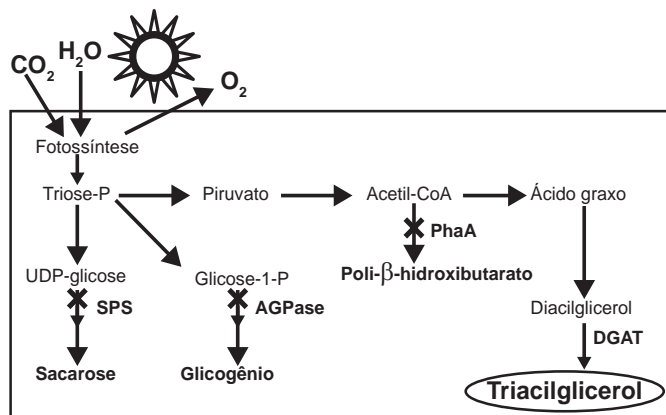
Propileno (propeno)

Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

- A** polietileno.
- B** poliestireno.
- C** polipropileno.
- D** poliácridamida.
- E** policloreto de vinila.

### QUESTÃO 116

O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).



National Renewable Energy Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: [www.nrel.gov](http://www.nrel.gov). Acesso em: 16 maio 2013 (adaptado).

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a)

- A ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

### QUESTÃO 117

O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer.

A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

- A Beta.
- B Alfa.
- C Gama.
- D Raios X.
- E Ultravioleta.

### QUESTÃO 118

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

- A Hipófise.
- B Tireoide.
- C Pâncreas.
- D Suprarrenal.
- E Paratireoide.

### QUESTÃO 119

Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para a proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria *trans* e um grupo tiol ligado à sua cadeia.

A estrutura desse feromônio, que ajuda na proteção do zorrilho, é

- A
- B
- C
- D
- E



## QUESTÃO 120

Uma lâmpada é conectada a duas pilhas de tensão nominal 1,5 V, ligadas em série. Um voltímetro, utilizado para medir a diferença de potencial na lâmpada, fornece uma leitura de 2,78 V e um amperímetro indica que a corrente no circuito é de 94,2 mA.

O valor da resistência interna das pilhas é mais próximo de

- A 0,021  $\Omega$ .
- B 0,22  $\Omega$ .
- C 0,26  $\Omega$ .
- D 2,3  $\Omega$ .
- E 29  $\Omega$ .

## QUESTÃO 121

O resultado de um teste de DNA para identificar o filho de um casal, entre cinco jovens, está representado na figura. As barras escuras correspondem aos genes compartilhados.

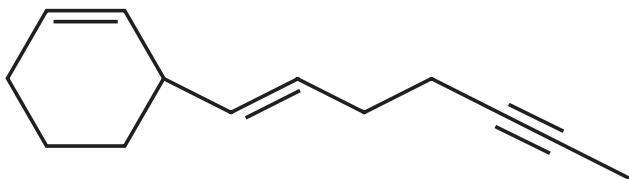


Qual dos jovens é filho do casal?

- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

## QUESTÃO 122

O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de insaturações.



Considerando esse perfil específico, quantas ligações pi a molécula contém?

- A 1
- B 2
- C 4
- D 6
- E 7

## QUESTÃO 123

A figura mostra a bateria de um computador portátil, a qual necessita de uma corrente elétrica de 2 A para funcionar corretamente.

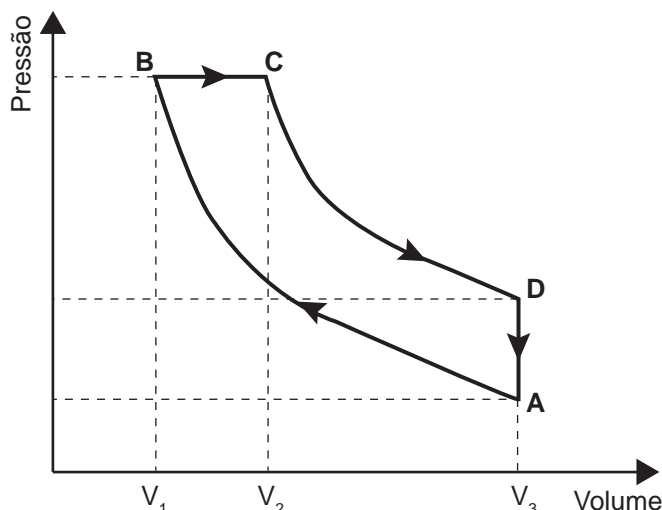


Quando a bateria está completamente carregada, o tempo máximo, em minuto, que esse *notebook* pode ser usado antes que ela “descarregue” completamente é

- A 24,4.
- B 36,7.
- C 132.
- D 333.
- E 528.

### QUESTÃO 124

Rudolf Diesel patenteou um motor a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo está esquematizado no diagrama pressão  $\times$  volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são transformações adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas, com a injeção do combustível no final.



No ciclo Diesel, o calor é absorvido em:

- A** A  $\rightarrow$  B e C  $\rightarrow$  D, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
- B** A  $\rightarrow$  B e B  $\rightarrow$  C, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
- C** C  $\rightarrow$  D, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
- D** A  $\rightarrow$  B, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação da temperatura.
- E** B  $\rightarrow$  C, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

### QUESTÃO 125

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-.

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A** Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B** Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C** Formar uma memória imunológica na mãe.
- D** Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E** Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

### QUESTÃO 126

No Brasil, os postos de combustíveis comercializavam uma gasolina com cerca de 22% de álcool anidro. Na queima de 1 litro desse combustível são liberados cerca de 2 kg de  $\text{CO}_2$  na atmosfera. O plantio de árvores pode atenuar os efeitos dessa emissão de  $\text{CO}_2$ . A quantidade de carbono fixada por uma árvore corresponde a aproximadamente 50% de sua biomassa seca, e para cada 12 g de carbono fixados, 44 g de  $\text{CO}_2$  são retirados da atmosfera. No Brasil, o plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) é bem difundido, sendo que após 11 anos essa árvore pode ter a massa de 106 kg, dos quais 29 kg são água.

Uma única árvore de *Eucalyptus grandis*, com as características descritas, é capaz de fixar a quantidade de  $\text{CO}_2$  liberada na queima de um volume dessa gasolina mais próximo de

- A** 19 L.
- B** 39 L.
- C** 71 L.
- D** 97 L.
- E** 141 L.

### QUESTÃO 127

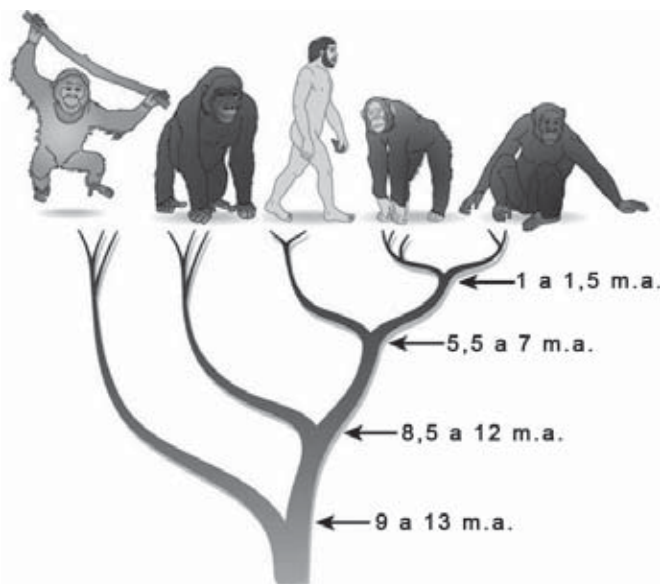
O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ( $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg/L}$ ) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de  $1 \text{ m}^2$  é de  $0,03 \text{ kW/m}^2$ . O valor do calor específico da água é igual  $4,2 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$ .

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de  $20^\circ\text{C}$  até  $70^\circ\text{C}$ ?

- A** 490 s
- B** 2 800 s
- C** 6 300 s
- D** 7 000 s
- E** 9 800 s



## QUESTÃO 128



A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, na qual a sigla “m.a.” significa “milhões de anos atrás”. As ilustrações representam, da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

Disponível em: [www.nature.com](http://www.nature.com). Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- A Gorila e bonobo.
- B Gorila e chimpanzé.
- C Gorila e orangotango.
- D Chimpanzé e bonobo.
- E Bonobo e orangotango.

## QUESTÃO 129

Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- A ribossomo.
- B lisossomo.
- C peroxissomo.
- D complexo golgiense.
- E retículo endoplasmático.

## QUESTÃO 130

A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- A aumento do ponto de ebulição do solvente.
- B passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- C utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- D aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- E pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

## QUESTÃO 131

A aquisição de um telescópio deve levar em consideração diversos fatores, entre os quais estão o aumento angular, a resolução ou poder de separação e a magnitude limite. O aumento angular informa quantas vezes mais próximo de nós percebemos o objeto observado e é calculado como sendo a razão entre as distâncias focais da objetiva ( $F_1$ ) e da ocular ( $F_2$ ). A resolução do telescópio ( $P$ ) informa o menor ângulo que deve existir entre dois pontos observados para que seja possível distingui-los. A magnitude limite ( $M$ ) indica o menor brilho que um telescópio pode captar. Os valores numéricos de  $P$  e  $M$  são calculados

pelas expressões:  $P = \frac{12}{D}$  e  $M = 7,1 + 5(\log D)$ , em que

$D$  é o valor numérico do diâmetro da objetiva do telescópio, expresso em centímetro.

Disponível em: [www.telescopiosastronomicos.com.br](http://www.telescopiosastronomicos.com.br). Acesso em: 13 maio 2013 (adaptado).

Ao realizar a observação de um planeta distante e de baixa luminosidade, não se obteve uma imagem nítida. Para melhorar a qualidade dessa observação, os valores de  $D$ ,  $F_1$  e  $F_2$  devem ser, respectivamente,

- A aumentado, aumentado e diminuído.
- B aumentado, diminuído e aumentado.
- C aumentado, diminuído e diminuído.
- D diminuído, aumentado e aumentado.
- E diminuído, aumentado e diminuído.





### QUESTÃO 132

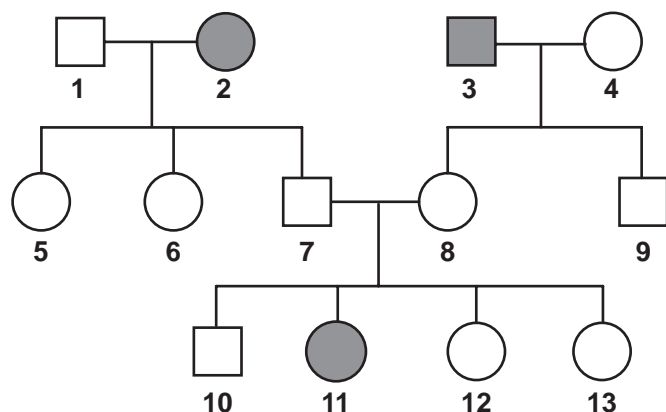
As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4 000 W, consumo máximo mensal de 21,6 kWh e vazão máxima de 3 L/min. Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de 4 200 J/(kg °C) e sua densidade é igual a 1 kg/L.

A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

- A 16 °C.
- B 19 °C.
- C 37 °C.
- D 57 °C.
- E 60 °C.

### QUESTÃO 133

O heredograma mostra a incidência de uma anomalia genética em um grupo familiar.



- Mulher com anomalia
- Mulher sem anomalia
- Homem com anomalia
- Homem sem anomalia

O indivíduo representado pelo número 10, preocupado em transmitir o alelo para a anomalia genética a seus filhos, calcula que a probabilidade de ele ser portador desse alelo é de

- A 0%.
- B 25%.
- C 50%.
- D 67%.
- E 75%.

### QUESTÃO 134

A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das membranas das células. Por apresentar propriedades químicas similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol:água ( $K_{oa}$ ):

$$K_{oa} = \frac{C_{oct}}{C_a}$$

em que  $C_{oct}$  é a concentração da substância na fase do octan-1-ol, e  $C_a$  a concentração da substância na fase aquosa.

Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobutano e metanol.

O poluente que apresentou  $K_{oa}$  tendendo a zero é o

- A éter dietílico.
- B fluorobutano.
- C benzeno.
- D metanol.
- E butano.

### QUESTÃO 135

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* é o praziquantel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

LAGE, R. C. G. Disponível em: [www.repositorio.ufop.br](http://www.repositorio.ufop.br). Acesso em: 17 dez. 2012 (adaptado).

Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

- A Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- B Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- C Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- D Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- E Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.

### Gabarito 2017- 2ª APLICAÇÃO

#### CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÃO	GABARITO
91	E
92	A
93	E
94	E
95	B
96	D
97	E
98	E
99	E
100	A
101	C
102	A
103	C
104	B
105	D
106	D
107	C
108	C
109	E
110	B
111	A
112	D
113	E
114	C
115	D
116	B
117	C
118	B
119	B
120	D
121	C
122	C
123	C
124	E
125	B
126	C
127	D
128	D
129	B
130	E
131	A
132	B
133	D
134	D
135	D

#### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÃO	GABARITO
136	C
137	B
138	D
139	A
140	D
141	A
142	D
143	E
144	D
145	B
146	E
147	D
148	E
149	A
150	E
151	A
152	B
153	B
154	E
155	E
156	C
157	C
158	A
159	C
160	B
161	C
162	E
163	D
164	D
165	B
166	B
167	D
168	D
169	A
170	D
171	A
172	B
173	C
174	C
175	B
176	D
177	B
178	E
179	C
180	E