



## ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE — ESCS



### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno de prova, confira se os dados pessoais transcritos acima estão corretos e coincidem com o que está registrado na sua **Folha de Respostas**. Confira, ainda, o seu nome em cada página numerada deste caderno, que é constituído da prova objetiva P<sub>2</sub>. No final do seu caderno de prova, estão incluídas uma classificação periódica dos elementos e uma tabela com os valores das funções seno e cosseno para determinados ângulos. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente discordância quanto a dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, nos espaços apropriados da **Folha de Respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação da sua prova e a sua eliminação do vestibular.

- 3 Na **Folha de Respostas**, marque as respostas relativas às questões da prova. Marque a única opção correta de acordo com o respectivo comando.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha, calculadora e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo Cespe; não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 5 Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento da **Folha de Respostas**.
- 6 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início da prova e poderá levar o caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções ou na **Folha de Respostas** poderá implicar a anulação da sua prova.

## PROVA OBJETIVA

## VESTIBULAR — 2015 —

# 2.º DIA

### OBSERVAÇÕES

Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital. É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

### INFORMAÇÕES ADICIONAIS

0(XX) 61 3448-0100  
www.cespe.unb.br  
sac@cespe.unb.br



## PROVA OBJETIVA (P<sub>2</sub>)

### Texto para as questões 1 e 2

Para que os navios cargueiros naveguem em segurança quando estão com pouca ou sem carga, e para que mantenham suas hélices propulsoras submersas, é utilizado um peso líquido em tanques localizados nos porões — a água de lastro. Ela garante a estabilidade do navio, evitando danos e impedindo, inclusive, que a embarcação se parta ao meio e venha a naufragar em casos de tempestades.

A água de lastro é coletada em portos e estuários de forma inversamente proporcional à quantidade de carga, ou seja, quanto menos carga, mais água de lastro. Assim, ao ser descarregado, o navio enche seus porões com a água do litoral onde se encontra e, ao serem estocadas novas mercadorias, essa água é despejada.

A água de lastro pode causar problemas ambientais e de saúde pública, uma vez que pode conter esgoto e materiais tóxicos, além de espécies animais e vegetais endêmicas. Essas últimas, como não têm predadores naturais, podem se reproduzir rapidamente e competir com espécies nativas. Bacilos ou outras formas de organismos patogênicos também podem ser carregados de uma região para outra junto com a água de lastro despejada no mar.

Como o tráfego de navios cargueiros é significativo, inclusive em rotas internacionais, essa água pode espalhar contaminantes pelo mundo inteiro, já que são movimentadas, por ano, aproximadamente 10 bilhões de toneladas de água de lastro no mundo e, no Brasil, aproximadamente 80 milhões anuais (sendo, em nosso país, cerca de 95% do comércio exterior realizado por via marítima).

Internet: <www.brasilecola.com> (com adaptações).

### QUESTÃO 1

Considerando o texto acima e os vários aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- A Ao se lançar a água de lastro no mar, a densidade média do navio é aumentada.
- B A água de lastro é um recurso utilizado para abaixar o centro de gravidade do navio com relação ao nível do mar.
- C Para que um navio se mantenha em equilíbrio, o empuxo deve ser maior que o seu peso.
- D O navio não afunda porque a densidade da água de lastro compensa o peso das cargas descarregadas nos portos.

### QUESTÃO 2

Tendo como referência o texto e os vários aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- A A conservação, a redução e o aumento do número de indivíduos de uma população independem da resistência do meio e da capacidade potencial de a população aumentar por reprodução, ou seja, do seu potencial biótico.
- B A troca da água de lastro em alto mar e o tratamento da água de lastro por meio da filtração ou irradiação por raios ultravioletas são exemplos de medidas preventivas para impedir a bioinvasão de espécies exóticas e a disseminação de microrganismos patogênicos em um novo ecossistema.
- C A dificuldade para se desenvolver em água salgada impede que o vibrião colérico, transportado pela água de lastro, se instale em um novo *habitat* e cause impactos ambientais e problemas à saúde de uma população.
- D Considerando que algumas esponjas foram transportadas pela água de lastro de navios, é correto afirmar que, devido a sua reprodução ser exclusivamente assexuada, esses animais são incapazes de se instalarem em águas brasileiras.

### QUESTÃO 3

Em 2002, os russos anunciaram planos para perfurar o lago Vostok, um estranho ambiente aninhado a cerca de 4 mil metros abaixo do gelo antártico. O lago é valorizado pelo frio e pelas características singulares, que pode abrigar microrganismos exóticos e servir de base para a exploração de Europa, uma das luas de Júpiter. Perfurar esse lago poderia fazê-lo explodir, como ocorre ao se perfurar uma lata de refrigerante. Com base no teor de gás no gelo circundante, uma equipe da NASA afirmou que cada litro de água do Vostok contém 2,5 litros de gás, o que equivale à pressão de uma lata de refrigerante. O buraco da perfuração teria de ser pressurizado, ou recongelado, senão uma explosão semelhante a um gêiser secaria o lago, permitindo a entrada de agentes contaminantes.

Scientific America. Ano 2, n.º 17, 2003, p. 14 (com adaptações).

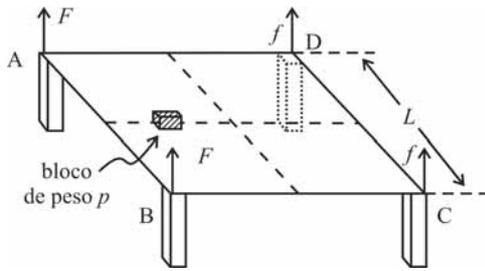
Tendo o texto acima como referência e assumindo a constante universal dos gases igual a  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ ; a densidade da água igual a  $10^3 \text{ kg/m}^3$ ; e o calor latente de vaporização da água igual a  $540 \text{ cal/g}$ , assinale a opção correta.

- A O volume de um gás ideal aumenta menos de 3% ao sofrer uma variação de temperatura de  $37^\circ\text{C}$  para  $47^\circ\text{C}$ , em uma transformação isobárica.
- B A pressão de um gás no interior de um recipiente aquecido a volume constante aumenta porque a perda de energia cinética média das moléculas do gás aumenta; isso explica por que perfurar o lago Vostok constitui grande problema.
- C Se 2 moles de um gás ideal forem colocados em um recipiente de volume igual a 6 litros, então, após o equilíbrio ser atingido, a temperatura do gás será superior a  $17^\circ\text{C}$ , caso a pressão seja de 8 atm.
- D Para se transformar 1 litro de água em vapor, são necessárias, nas condições normais de temperatura e pressão, no mínimo, 500 kcal de energia.

### RASCUNHO

## QUESTÃO 4

RASCUNHO



A figura acima ilustra um bloco de peso  $p$  colocado sobre uma mesa plana e quadrada, de lado  $L$  e peso  $P$ , apoiada em um plano horizontal. O centro de massa do bloco está a uma distância  $L/4$  do lado AB e  $L/2$  do lado BC. As reações nos pés A e B e nos pés C e D da mesa são identificados na figura, respectivamente, por  $F$  e  $f$ .

Tendo como referência essa situação, assinale a opção correta.

- Ⓐ A compressão na seção transversal do pé B é igual a  $2F/a$ , em que  $a$  é a área da seção transversal do pé B da mesa.
- Ⓑ Para a posição do bloco de peso  $p$  mostrado na figura, infere-se que  $F = \frac{P}{4} + \frac{3p}{8}$  e  $f = \frac{P}{4} + \frac{p}{8}$ .
- Ⓒ As reações nos pés C e D são maiores que as reações nos pés A e B da mesa.
- Ⓓ O centro de massa do sistema mesa mais bloco localiza-se no centro da mesa.

## QUESTÃO 5

O som de uma nota tocada em um instrumento melódico pode ser escrito, do ponto de vista matemático, por uma soma finita de ondas, chamadas de parciais do som. Por exemplo, a frequência da nota musical lá emitida pela percussão da quinta corda de um violão afinado é igual a 440 Hz. Dito de forma mais técnica, o som que se ouve corresponde, aproximadamente, à função apresentada a seguir, que é a soma do som fundamental (quando a variável  $k$  assume o valor 1) com seus harmônicos ( $k$  com valores maiores que 1).

$$f(t) = \sum_{k=1}^n a_k \cos(2\pi \times 440kt + \Phi_k)$$

Nessa função, o valor de  $n$  depende do instrumento, assim como os valores das amplitudes  $a_k$  e das fases  $\Phi_k$ . Estudos mostram que, para a descrição do som da mesma nota, aquela emitida por um violino tem  $n$  bem grande, se comparada à do violão. Por outro lado, diz-se que humanos não podem distinguir sons cujas frequências estejam fora do intervalo entre 20 Hz e 20 kHz.

Ciência Hoje. Vol. 47, n.º 282, p. 41, junho/2011 (com adaptações).

A partir das informações acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ A intensidade de um som é tanto maior quanto maior for a sua frequência.
- Ⓑ Ao tocar em uma sala que não é adequada a esse tipo de atividade, um pianista deve tocar mais alto para que os efeitos da reverberação diminuam.
- Ⓒ A nota dó tocada por um pianista e a nota dó tocada por um violonista têm a mesma frequência, mas timbres diferentes.
- Ⓓ Se a nota sol for emitida por uma flauta em uma sala de concerto, então uma pessoa que se afastar correndo da sala escutará como sol a nota emitida, mas em escala diferente.

## QUESTÃO 6

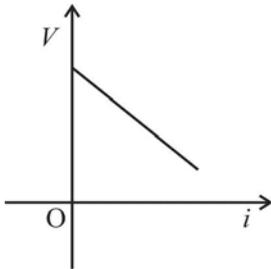
## RASCUNHO

O corpo humano é um condutor de eletricidade. Pode-se considerar o organismo humano como sendo composto por um grande compartimento delimitado pela pele e cheio de líquido, conhecido na fisiologia como meio interno, em que se banham as células que compõem nossos tecidos. O meio interno é uma solução aquosa de composição muito semelhante à água do mar, em que predominam íons sódio e cloreto, mas com menor concentração (cerca de um terço). Portanto, o meio interno é sempre condutor de eletricidade. A pele humana, por outro lado, quando seca, apresenta uma resistência relativamente alta à passagem de corrente, mas quando úmida, torna-se muito mais condutora de eletricidade.

Ronald D. Ranvaud. *Ciência Hoje*. Vol. 37, n.º 218, p. 4 (com adaptações).

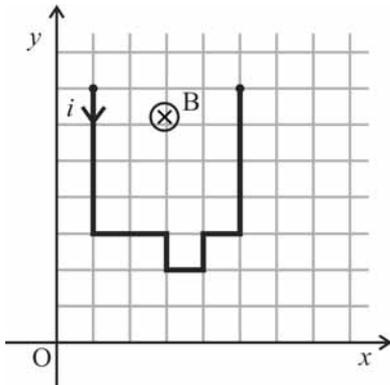
Com relação ao texto acima e aos múltiplos aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- A** Uma bateria de força eletromotriz igual a 12 V e resistência interna igual a  $0,20 \Omega$  é capaz de fornecer corrente máxima de 60 A.
- B** Se, com o passar do tempo, a intensidade luminosa de uma lâmpada ligada a uma pilha diminui, a resistência interna da pilha aumenta.
- C** O gráfico a seguir ilustra de forma correta a relação entre a tensão ( $V$ ) e a corrente ( $i$ ) para uma bateria com resistência interna nula.



- D** Caso segure os terminais de uma pilha com os dois dedos secos, uma pessoa só não levará choque se a pilha estiver descarregada.

## QUESTÃO 7



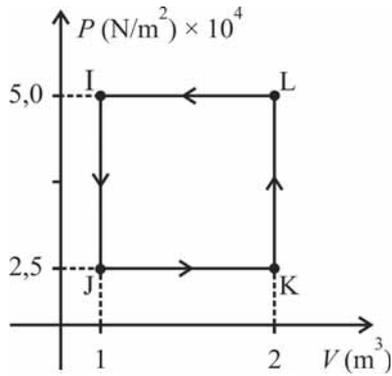
A figura acima mostra uma corrente  $i$  percorrendo um condutor, no plano  $xOy$ . O lado de cada quadrado na malha quadriculada mostrada acima tem comprimento igual a  $L$  e sobre o condutor existe um campo magnético de intensidade  $B$ , perpendicular ao plano  $xOy$ , com sentido entrando no plano  $xOy$  (de cima para baixo).

Nessa situação, a força magnética resultante no condutor é igual a

- A**  $10 LBi$ , paralela ao eixo  $x$ , no sentido negativo.
- B**  $LBi$ , paralela ao eixo  $y$ , no sentido negativo.
- C**  $4 LBi$ , paralela ao eixo  $y$ , no sentido positivo.
- D**  $8 LBi$ , paralela ao eixo  $x$ , no sentido positivo.

## QUESTÃO 8

RASCUNHO



A figura acima ilustra um diagrama  $P \times V$  de uma máquina térmica. Considerando que  $n$  moles de um gás monoatômico ideal percorre o ciclo IJKL nesse diagrama, assinale a opção correta.

- Ⓐ O trabalho realizado pela máquina térmica em questão em um ciclo completo é igual a  $2,5 \times 10^4$  J.
- Ⓑ A variação da energia interna em um ciclo completo é igual a  $5,0 \times 10^4$  J.
- Ⓒ Se a temperatura do gás em I for igual a  $T_0$ , a temperatura do gás em K será igual a  $2T_0$ .
- Ⓓ No trecho de I para J, não há perda de calor.

## QUESTÃO 9

Para aquecer 2,0 litros de água armazenada em um recipiente termicamente isolado, será utilizado um resistor imerso na água, ligado diretamente a uma bateria de 36 V e resistência interna nula.

Considerando-se essas informações, que a capacidade térmica do recipiente é desprezível, que  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ , que o calor específico da água é  $1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$  e que a densidade da água é  $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ , é correto afirmar que, para se elevar a temperatura da água de  $40^\circ\text{C}$  para  $45^\circ\text{C}$ , em 50 minutos, a resistência do resistor a ser utilizado deve ser

- Ⓐ superior a  $85 \Omega$ .
- Ⓑ inferior a  $65 \Omega$ .
- Ⓒ superior a  $65 \Omega$  e inferior a  $75 \Omega$ .
- Ⓓ superior a  $75 \Omega$  e inferior a  $85 \Omega$ .

## QUESTÃO 10

O volume e a massa do planeta Marte são menores que os da Terra. Lá, a pressão atmosférica é muito pequena, da ordem de  $0,007 \text{ atm}$ , e a temperatura pode variar de  $-12^\circ\text{C}$  a  $62^\circ\text{C}$ . A tabela a seguir apresenta alguns parâmetros de Marte e da Terra, considerando-se que as órbitas desses planetas sejam circulares.

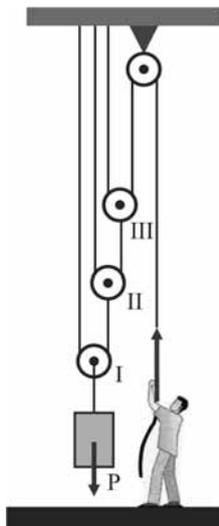
parâmetro	Marte	Terra
raio da órbita	$230 \times 10^6 \text{ km}$	$150 \times 10^6 \text{ km}$
raio do planeta	$3.400 \text{ km}$	$6.400 \text{ km}$
massa do planeta	$6,5 \times 10^{23} \text{ kg}$	$6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$

Tendo como referência as informações acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ A gravidade em Marte é duas vezes maior que na Terra.
- Ⓑ Caso exista água em Marte, ela ferverá a uma temperatura menor que na Terra.
- Ⓒ Se, na Terra, um corpo tem massa de  $70 \text{ kg}$ , então, em Marte, ele terá massa menor.
- Ⓓ O ano em Marte é menor que o ano na Terra.

## QUESTÃO 11

RASCUNHO



A figura acima ilustra um sistema de polias sendo utilizado para levantar uma carga de peso igual a  $P$  newtons. Considere que os fios do sistema têm pesos desprezíveis e as polias são ideais. Nessa situação, desprezando-se as forças de atrito nas polias, verifica-se que

- Ⓐ o sistema de polias permite levantar a carga de peso  $P$  realizando um trabalho menor que aquele necessário, caso a carga fosse levantada sem o uso de polias.
- Ⓑ o trabalho, em joules, realizado para se levantar a carga de peso  $P$  à altura de 2 m acima do ponto em que ela se encontra, será igual a  $2P$ .
- Ⓒ cada um dos fios que suporta as roldanas I, II e III suporta a mesma tensão.
- Ⓓ a força aplicada no teto pela roldana III é igual a  $3P/8$  newtons.

## QUESTÃO 12

Na represa de Jaguarí-Jacareí — a maior do sistema Cantareira, que abastece São Paulo —, a evaporação estimada quando seu espelho d'água está em condições normais ( $50 \text{ km}^2$ ) é de 45 bilhões de litros por ano. Com mais calor e menos água, a taxa de evaporação sobe. O engenheiro químico Marcos Gugliotti criou um composto de calcário e surfactantes — substâncias usadas em cosméticos e obtidas de fontes como óleos vegetais e cera de abelhas — que, quando aplicado na água, se espalha e cria uma película ultrafina que protege a represa. Esse composto reduz as ondulações naturais na superfície, o que diminui a área exposta à evaporação. Em testes controlados, o composto chegou a frear a perda de água em até 50%.

Folha de S.Paulo. Químico inventa pó que reduz evaporação em represas. Cotidiano, 3/11/2014 (com adaptações).

Considerando o texto acima e os múltiplos aspectos nele abordados, assinale a opção correta.

- Ⓐ A taxa de evaporação da água de uma represa independe da hora do dia em que é medida.
- Ⓑ Se a superfície de um espelho d'água exposta for reduzida, então, mantendo-se a temperatura, a taxa de evaporação da água também será reduzida.
- Ⓒ A temperatura da água se mantém constante tanto durante o processo de evaporação quanto durante o processo de ebulição.
- Ⓓ Sabe-se que, em dias quentes, o suor, ao ser evaporado, faz com que as pessoas se sintam melhor, apesar da temperatura elevada. Considerando essa informação, deduz-se que um clima quente e seco é mais agradável que um clima quente e úmido, porque a umidade alta facilita a evaporação do suor.

RASCUNHO

**QUESTÃO 13**

De que lugar do planeta vieram seus antepassados? Essa pergunta até recentemente só poderia ser respondida com base na memória dos familiares, que, muitas vezes, não tinham ideia de onde seus antepassados vieram. Isso é especialmente verdade para pessoas cuja família está há muitas gerações no país para onde seus antepassados vieram e nos casos de adoção. Atualmente, porém, é possível responder esse questionamento a partir da análise de material genético, mesmo na ausência de qualquer parente.

Considere que ao tomar conhecimento desse assunto, um homem resolveu buscar suas origens pelo perfil genético. Analisando seu material genético, pesquisadores descobriram que a sua linhagem materna era da África, enquanto que a sua linhagem paterna era da Europa. Nessa situação, é correto inferir que a descoberta dos pesquisadores decorreu da análise

- A** dos cromossomos autossomos da família.
- B** do heredograma da família.
- C** do DNA mitocondrial e do cromossomo Y do homem.
- D** das hemácias e dos linfócitos do homem.

**QUESTÃO 14**

Suponha que durante a avaliação do perfil genético de um homem, os pesquisadores tenham observado que ele é heterozigoto para uma mutação bem conhecida que, quando em homozigose, ocasiona uma doença genética grave. Esse homem se casa com uma mulher que também é heterozigota para a mesma mutação, no mesmo gene. Nessa situação, assinale a opção que apresenta, em porcentagem, a chance de uma criança gerada por esse casal apresentar a doença genética.

- A** 25.
- B** 50.
- C** 100.
- D** 0.

**QUESTÃO 15**

Diversos organismos, incluindo as drosófilas e os seres humanos, apresentam o sistema XX/XY, em que o sexo heterogamético é o masculino. Considerando essas informações e comparando os humanos e drosófilas, assinale a opção correta.

- A** Um indivíduo XO é identificado como superfêmea tanto em drosófilas quanto em humanos.
- B** Um indivíduo XXY em humanos é identificado como do sexo masculino enquanto que em drosófilas é identificado como do sexo feminino.
- C** Um indivíduo XXY é identificado como supermacho tanto em drosófilas quanto em humanos.
- D** Um indivíduo XO é identificado como fêmea tanto em drosófilas quanto em humanos.

**QUESTÃO 16**

Assinale a opção que apresenta alterações hormonais que ocorrem nos meninos, no início da fase da adolescência.

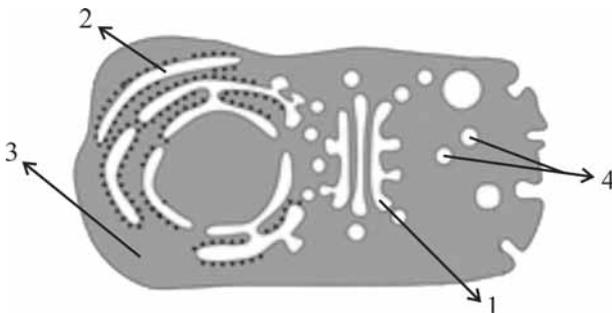
- A Produção de testosterona pelo testículo e pela adeno-hipófise; e de estrógeno pela hipófise.
- B Produção de estrógeno pelos testículos; de testosterona pela pineal; e de insulina pelo hipotálamo.
- C Produção de noradrenalina pela tireoide; de testosterona pelo timo; e de estrógeno pelos testículos.
- D Produção de gonadotrofinas pela adeno-hipófise; de testosterona e estrógeno pelos testículos; e de testosterona e estrógeno pelas suprarrenais.

**QUESTÃO 17**

Entre as várias diferenças que existem entre o gameta masculino e o feminino na espécie humana está a quantidade de mitocôndria. No espermatozoide existem mitocôndrias em duas regiões: acrossomo e na peça intermediária. No óvulo existem mitocôndrias distribuídas ao longo de todo o seu gigante citoplasma.

Assinale a opção que apresenta corretamente a consequência dessa diferença entre espermatozoide e óvulo.

- A Em todos os filhos, independentemente do sexo, os produtos gênicos mitocondriais são produzidos a partir de genes herdados da mãe.
- B Os óvulos são mais ativos que os espermatozoides por possuírem mais mitocôndrias, fonte de energia da célula.
- C Há uma maior transcrição nos óvulos do que nos espermatozoides, pela presença de maior quantidade de mitocôndrias nos primeiros.
- D Os espermatozoides são células diferenciadas não secretoras enquanto que os óvulos são células diferenciadas secretoras.

**QUESTÃO 18**

Biologia celular I. Vol. 2, Módulo 3. Fundação Cecierj, Consórcio Cederj.

Considerando-se a figura acima, que ilustra o corte de uma célula do pâncreas, é correto afirmar que a síntese de enzimas digestivas nessa célula ocorre na parte da célula representada na figura pelo número

- A 3.
- B 4.
- C 1.
- D 2.

**QUESTÃO 19**

As bactérias intestinais além de quebrarem nutrientes, como fibras e lactose, sintetizam aminoácidos e vitaminas. Segundo dados da literatura científica, até 15% das calorias dos alimentos são fornecidas ao organismo por ação de bactérias da microbiota intestinal. Muitas vezes, essa microbiota pode ser afetada por medicamentos como alguns antibióticos que, quando ingeridos, são capazes de eliminar algumas bactérias que participam de processos infecciosos ou de selecionar aquelas resistentes, capazes de se reproduzir. Existem antibióticos que, ao serem ingeridos na infância, aumentam o número de bactérias responsáveis pela absorção de nutrientes, especialmente na fase de formação de células e tecidos, podendo esse efeito perdurar até a fase adulta de um indivíduo.

Internet: <www.veja.abril.com.br> (com adaptações).

De acordo com o texto,

- A a alteração da microbiota intestinal induzida pelos antibióticos é uma das causas de aumento da obesidade na fase adulta.
- B as bactérias intestinais sintetizam moléculas ricas em energia.
- C as bactérias intestinais mantêm uma relação de parasitismo com a espécie humana.
- D a seleção natural induzida pelos antibióticos dificulta a absorção de nutrientes na infância.

**QUESTÃO 20**

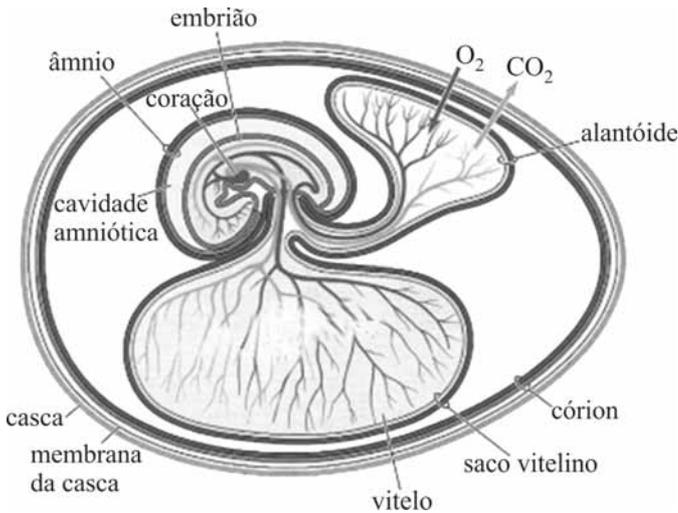
Os tecidos animais são classificados com base em sua morfologia, localização, funções e origem embriológica. A tabela a seguir mostra as principais funções de cada um dos quatro tecidos animais.

tecido	principais funções
I	revestimento da superfície externa do corpo e de superfícies internas, secreção
II	sustentação do corpo e de órgãos, preenchimento, nutrição de células de outros tecidos, defesa, secreção
III	contração das suas células com geração de movimento, secreção
IV	geração, integração e transmissão de impulso

Para exercer suas principais funções, o tecido II possui células

- A alongadas, com pouco material extracelular entre si.
- B separadas por grande quantidade de material extracelular.
- C muito próximas entre si, com pouca quantidade de matriz extracelular.
- D com prolongamentos, formando redes.

**QUESTÃO 21**

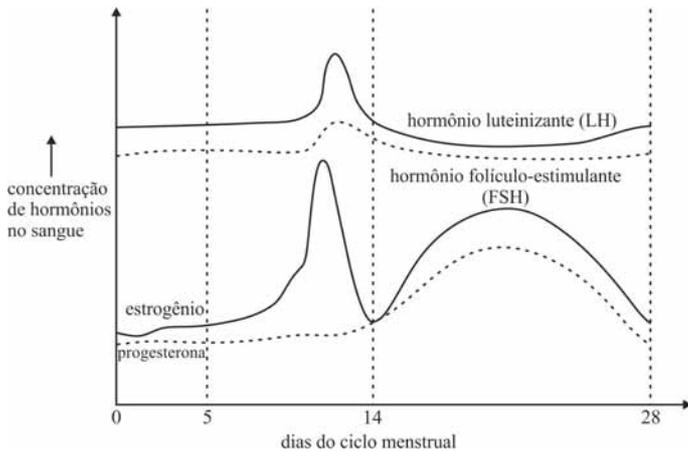


S. F. Gilbert. *Developmental biology*. 8.ª ed. 2006 (com adaptações).

O ovo ilustrado na figura acima

- A** é característico de animais que apresentam fecundação externa, pois tem saco vitelino, estrutura que permite a esses animais interagirem com o ambiente externo.
- B** é característico da maioria dos invertebrados marinhos.
- C** apresenta estrutura protetora contra possíveis predadores.
- D** permite ao embrião eliminar a excreta nitrogenada, que é tóxica, mas, por ser solúvel em água, não afeta o embrião.

**QUESTÃO 22**

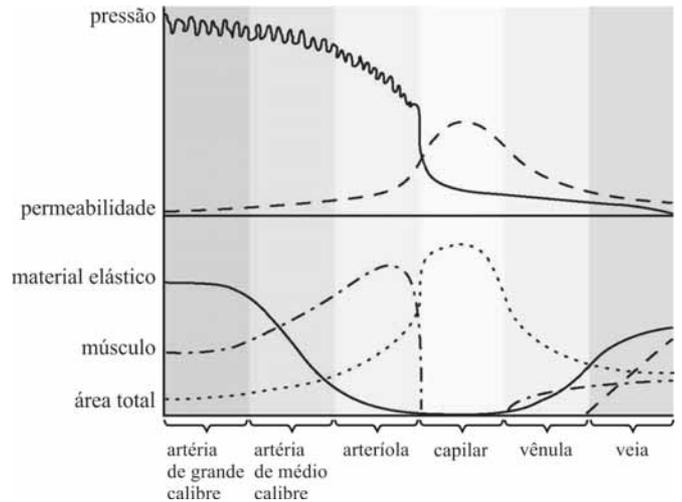


Internet: <www.acervoescolar.com.br>.

A partir da análise do gráfico acima e dos múltiplos aspectos relacionados a ele, assinale a opção correta.

- A** A concentração máxima (pico) do hormônio luteinizante inibe a formação do corpo lúteo.
- B** A diminuição do estrogênio inibe a ovulação.
- C** A ovulação ocorre quando os níveis de progesterona e estrogênio são iguais.
- D** A menstruação ocorre quando os hormônios hipofisários atingem o nível máximo.

**QUESTÃO 23**



Luis C. Junqueira e José Carneiro. *Histologia básica*. 10.ª Edição.

O gráfico acima ilustra a relação entre as características da circulação sanguínea e a estrutura dos vasos sanguíneos. A partir da análise desse gráfico, conclui-se que a quantidade de material elástico é menor na parede dos vasos

- A** com maior número de válvulas no seu interior.
- B** que participam das trocas entre o sangue e os tecidos.
- C** de maior diâmetro e que transportam sangue do coração para os órgãos.
- D** menos permeáveis.

**QUESTÃO 24**

Alguns sistemas de água subterrânea não são renováveis nas condições climáticas atuais, uma vez que foram originados quando existiam climas muito mais úmidos, há cerca de 10.000 anos. No nordeste do Saara, existe a maior reserva de água subterrânea não reabastecida por outras fontes: o Aquífero do Arenito Núbio. Estima-se que esse aquífero contenha 150.000 km<sup>3</sup> de água, o que corresponde, atualmente, a cerca de cem vezes o valor anual de consumo de água no mundo.

Internet: <www.yearofplanetearth.org> (com adaptações).

Considerando o texto acima, julgue os itens a seguir.

- I Os aquíferos são formações geológicas do subsolo que permitem a circulação e o armazenamento de água, sendo o aquífero do Arenito Núbio um exemplo de água fóssil.
- II Os lençóis freáticos constituem um tipo de reservatório das águas subterrâneas que são afetadas pela vegetação do local onde se encontra.
- III A água acumulada nos aquíferos se distribui de maneira homogênea nas diversas unidades geológicas do Globo, por isso, não integram o movimento do ciclo hidrológico.

Estão certos os itens

- A** I, II e III.
- B** I e II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.

**QUESTÃO 25**

Doenças infectoparasitárias representam um dos mais importantes problemas de saúde no mundo, principalmente em países em desenvolvimento. Em sua grande maioria, essas doenças estão relacionadas à água, sendo típicas de ambientes precários, onde não há saneamento básico ou, quando existe, é inadequado.

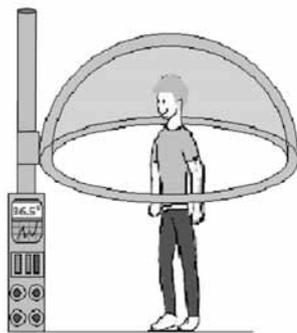
Internet: <www.cadernos.iesc.ufjf.br>

Considerando o fragmento de texto acima e os diversos aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

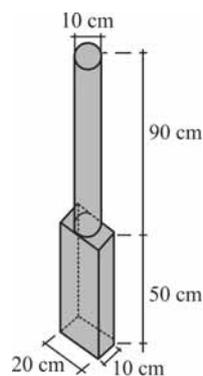
- A** Condições inadequadas de saneamento básico são causas de infecção de uma população pelo vírus do papiloma humano.
- B** O acúmulo de água suja com restos orgânicos e dejetos em qualquer recipiente é o local com condições ideais para a deposição de ovos pelo mosquito *Aedes aegypti*.
- C** Ao se deslocar, em massa, uma população e instalá-la em locais precários, o risco de disseminação de doenças vinculadas ao saneamento inadequado aumentará.
- D** A leptospirose é uma doença infecciosa causada por um protista.

**Texto para as questões 26 e 27**

A figura I a seguir ilustra um aparelho utilizado para identificar pessoas que estejam contaminadas com doenças infecciosas. O aparelho, que consiste de uma cúpula de acrílico apoiada em uma estrutura metálica, analisa a temperatura, os gases e os fluidos emitidos pela respiração de cada indivíduo. A cúpula tem a forma de uma semiesfera, com diâmetros interno e externo iguais a 90 cm e 1 m, respectivamente. A figura II mostra as dimensões da estrutura metálica do aparelho, formada por um paralelepípedo retângulo de dimensões 10 cm, 20 cm e 50 cm e um cilindro circular reto, de altura igual a 90 cm e diâmetro da base igual a 10 cm.



**Figura I**



**Figura II**

**QUESTÃO 26**

Assumindo 3,14 como o valor aproximado de  $\pi$ , é correto afirmar que o volume da cúpula acrílica, ou seja, o volume entre as semiesferas, em  $m^3$ , é

- A** superior a 1,2 e inferior a 1,4.
- B** superior a 1,4.
- C** inferior a 1,0.
- D** superior a 1,0 e inferior a 1,2.

**QUESTÃO 27**

Considerando-se que a estrutura metálica ilustrada na figura II seja um sólido, e assumindo-se 3,14 como o valor aproximado de  $\pi$ , é correto afirmar que a área total da superfície externa desse sólido, em  $cm^2$ , excluindo-se a área da face do paralelepípedo que está em contato com o solo, é

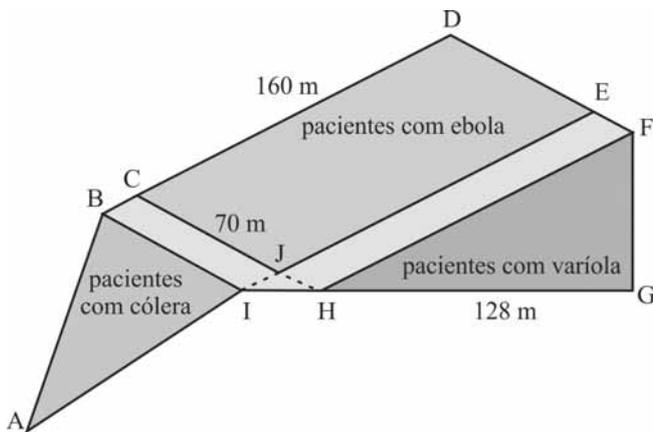
- A** superior a 6.600.
- B** inferior a 5.400.
- C** superior a 5.400 e inferior a 6.000.
- D** superior a 6.000 e inferior a 6.600.

**RASCUNHO**

**Texto para as questões 28 e 29**

RASCUNHO

Em determinada região carente, montou-se um hospital a céu aberto para tratar pacientes com cólera, varíola e ebola. Conforme ilustrado na figura abaixo, o hospital foi dividido em três áreas, para que os pacientes possam ficar isolados. Na figura, ABI é um triângulo isósceles, em que as medidas dos lados AB e AI são iguais; FGH é um triângulo retângulo, cujo ângulo em G é reto; CDEJ é um paralelogramo cuja medida do ângulo em D é igual ao dobro da medida do ângulo em C; os segmentos CD e FH e os segmentos BI e CJ são, dois a dois, paralelos e de mesma medida.



**QUESTÃO 28**

A área, em  $m^2$ , da região reservada para o tratamento dos pacientes infectados com ebola (paralelogramo CDEJ) é

- A** superior a 9.300 e inferior a 9.500.
- B** superior a 9.500.
- C** inferior a 9.100.
- D** superior a 9.100 e inferior a 9.300.

**QUESTÃO 29**

Considere que a área da região reservada para o tratamento de pacientes com cólera (triângulo ABI) seja igual a 35% da área da região reservada para o tratamento de pacientes com varíola (triângulo FGH). Nesse caso, a altura, em m, do triângulo ABI é

- A** superior a 65.
- B** inferior a 45.
- C** superior a 45 e inferior a 55.
- D** superior a 55 e inferior a 65.

**Texto para as questões 30 e 31**

RASCUNHO

Em determinado fim de semana, o serviço de inspeção sanitária examinou 1.800 passageiros de voos internacionais que chegaram ao Brasil. Os passageiros foram separados da seguinte forma: os saudáveis ( $S$ ); aqueles com alguns sintomas, sem, contudo, confirmação de estarem com doenças contagiosas ( $D$ ); e aqueles com casos confirmados de possuírem alguma doença contagiosa ( $C$ ). Após a análise dos resultados, descobriu-se que os números referentes a  $S$ ,  $D$  e  $C$  satisfazem à seguinte relação matricial:

$$\begin{bmatrix} 2 & -4 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S \\ D \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 300 \\ 1.800 \\ 0 \end{bmatrix}$$

**QUESTÃO 30**

A partir das informações apresentadas no texto, conclui-se que

- A** os números  $S$ ,  $D$  e  $C$  estão em progressão aritmética.
- B**  $C > 0,1(S + D + C)$ .
- C**  $0,35(S + D + C) < D < 0,4(S + D + C)$ .
- D**  $S < 3D$ .

**QUESTÃO 31**

O determinante da matriz quadrada apresentada no texto é

- A** superior a 10.
- B** inferior a -20.
- C** superior a -20 e inferior a -5.
- D** superior a -5 e inferior a 10.

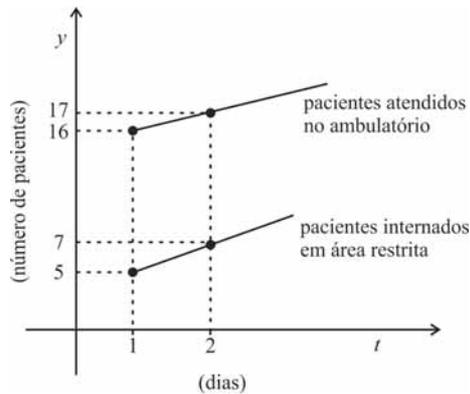
**QUESTÃO 32**

Os sintomas mais comuns do vírus ebola são febre, diarreia, dores de cabeça, fraqueza, dor de garganta, dores nas articulações e calafrios. Em um hospital, depois que alguns pacientes foram examinados, constatou-se que cada um deles tinha exatamente três dos sete sintomas desse vírus, mas quaisquer dois deles não apresentavam os mesmos três sintomas.

A partir dessas informações, infere-se que o número máximo de pacientes examinados foi

- A** superior a 30 e inferior a 40.
- B** superior a 40.
- C** inferior a 20.
- D** superior a 20 e inferior a 30.

## QUESTÃO 33



A figura acima apresenta os gráficos de duas funções lineares que representam o número de pacientes atendidos no ambulatório de um hospital e o número de pacientes internados em uma área restrita, no primeiro e no segundo dia de observação. Considerando que essas funções representem os referidos números ao longo de 30 dias, assinale a opção correta.

- A** O número de pacientes internados na área restrita do hospital superou o número de pacientes atendidos no ambulatório em todos os dias após o 12.º dia.
- B** Ao longo de 30 dias, o número de pacientes atendidos no ambulatório foi sempre maior que o número de pacientes internados na área restrita.
- C** No 8.º dia, a diferença entre o número de pacientes atendidos no ambulatório e o número de pacientes internados na área restrita foi superior a 7.
- D** No 11.º dia, o número de pacientes atendidos no ambulatório era menor que o número de pacientes internados na área restrita.

## QUESTÃO 34

Por meio da Internet, é possível buscar amigos nas diversas partes do planeta, o que pode significar uma constante adição de novos contatos nas redes sociais dos usuários mais ativos. Considere que determinado usuário adicione à sua rede social, no mês  $j = 1, 2, 3, \dots$ , um número  $A_j$  de novos amigos. Considere, ainda, que a sequência  $\{A_1, A_2, A_3, \dots\}$  esteja em progressão geométrica, que  $A_7 = 192$ ,  $A_{10} = 1.536$  e que nenhum amigo tenha sido excluído pelo usuário durante um período de 36 meses.

Com base nessas informações e sabendo que  $2^{12} = 4.096$ , é correto afirmar que, em um período de 12 meses, o número de amigos adicionados pelo usuário à sua rede social foi

- A** superior a 13,0 mil e inferior a 13,5 mil.
- B** superior a 13,5 mil.
- C** inferior a 12,5 mil.
- D** superior a 12,5 mil e inferior a 13,0 mil.

## QUESTÃO 35

A globalização também ocorre no aspecto linguístico, de forma que palavras estrangeiras são frequentemente incluídas em nosso vocabulário. Hoje, dizemos corriqueiramente que vamos a um restaurante *self-service*, que estamos *online*, que precisamos fazer um *download* e que postamos uma *selfie*.

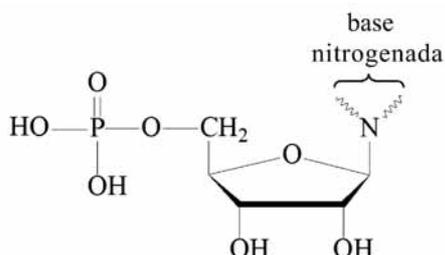
Considere que seja de  $P(t)\%$  o percentual de palavras estrangeiras no total de palavras utilizadas diariamente na língua portuguesa, em que  $P(t) = \frac{1}{100}(64 + 88t - t^2)$ ,  $t = 0$  representa o tempo presente,  $t = 1$  representa uma estimativa para daqui a 1 ano, e assim sucessivamente até os próximos 85 anos ( $t = 85$ ). Nessa situação, é correto afirmar que a referida porcentagem chegará a 20% para

- A**  $35 < t < 45$ .
- B**  $45 < t < 55$ .
- C**  $t > 55$ .
- D**  $t < 35$ .

RASCUNHO

## QUESTÃO 36

O termo globalização refere-se à intensificação da integração econômica, social, cultural e política entre países. Nas últimas décadas, a globalização tem sido impulsionada pelo barateamento dos meios de transporte e de comunicação. No entanto, a globalização pode causar efeitos adversos à sociedade, especialmente nos casos de aumento do risco de disseminação de algumas doenças relacionadas a agentes infecciosos, como os vírus. Atualmente, governos de diversos países e especialistas da comunidade científica mundial têm envidado esforços na tentativa de impedir que a epidemia do vírus ebola se propague por meio de passageiros infectados que viajam da África para outros países. O vírus ebola tem um genoma constituído por uma pequena cadeia de RNA, cuja degradação moderada forma unidades monoméricas denominadas nucleotídeos, conforme estrutura apresentada na figura a seguir.

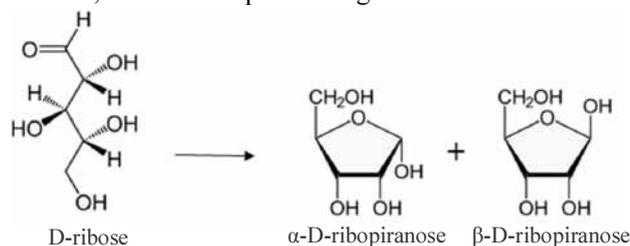


De acordo com a teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência, a orientação dos átomos de oxigênio do grupo fosfato dos nucleotídeos do RNA, em torno do átomo de fósforo, ocorre de acordo com os vértices de

- A uma pirâmide trigonal.
- B um tetraedro.
- C uma gangorra.
- D um quadrado.

## Texto para as questões de 37 a 39

O anel derivado de açúcar presente nos nucleotídeos do RNA pode ser visto como formado a partir da reação de ciclização da D-ribose, conforme esquema a seguir.



## QUESTÃO 37

A ciclização apresentada consiste em uma reação de

- A adição gerada pelo ataque nucleofílico de uma hidroxila à carbonila.
- B eliminação gerada pelo ataque eletrofílico de uma hidroxila à carbonila.
- C substituição gerada pelo ataque nucleofílico de uma hidroxila à carbonila.
- D adição gerada pelo ataque eletrofílico de uma hidroxila à carbonila.

## QUESTÃO 38

A  $\alpha$ -D-ribopiranosose e a  $\beta$ -D-ribopiranosose são

- A estereoisômeros do tipo diastereoisômeros.
- B isômeros constitucionais de cadeia.
- C isômeros constitucionais de posição.
- D estereoisômeros do tipo enantiômeros.

## QUESTÃO 39

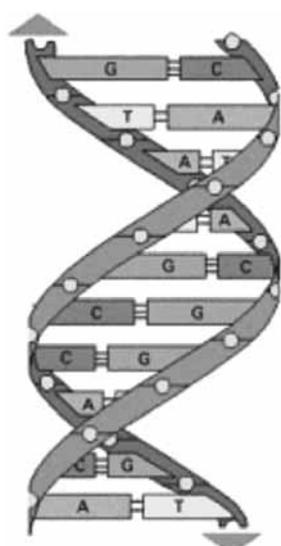
Se a reação de ciclização da D-ribose for exotérmica, então um aumento de temperatura causará

- A um aumento da velocidade da reação e o deslocamento do equilíbrio na direção dos produtos.
- B uma diminuição da velocidade da reação e o deslocamento do equilíbrio no sentido do reagente.
- C uma diminuição da velocidade da reação e o deslocamento do equilíbrio no sentido dos produtos.
- D um aumento da velocidade da reação e o deslocamento do equilíbrio na direção do reagente.

## RASCUNHO

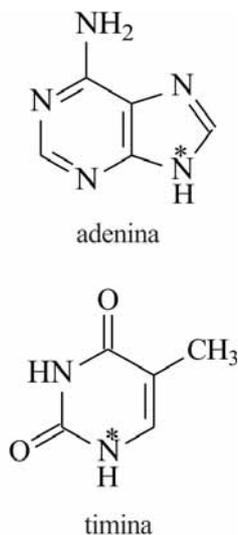
**Texto para as questões de 40 a 42**

O DNA apresenta uma estrutura primária semelhante à do RNA, com algumas modificações. Por exemplo, no RNA as bases nitrogenadas são a adenina, a guanina, a citosina e a uracila; no DNA, tem-se a ocorrência da timina em vez da uracila. Além disso, o DNA possui uma estrutura secundária em forma de dupla hélice de cordões de ácido nucleico. Nessa estrutura, conforme figura I, abaixo, cada porção das moléculas de adenina (A) e de guanina (G) de um cordão liga-se, por meio de ligações de hidrogênio, à porção de uma molécula de timina (T) e de citosina (C), respectivamente, do outro cordão. Na figura II, são apresentadas as moléculas de adenina e de timina.



estrutura em dupla hélice do DNA

Figura I



adenina

timina

(\*) átomo de nitrogênio que se liga ao anel derivado de açúcar.

Figura II

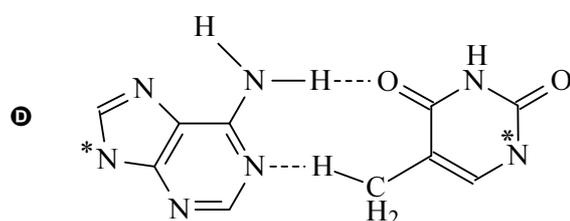
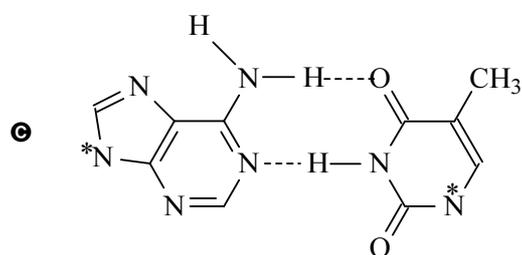
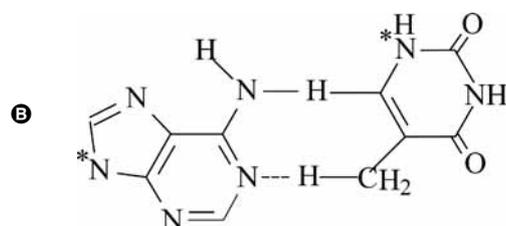
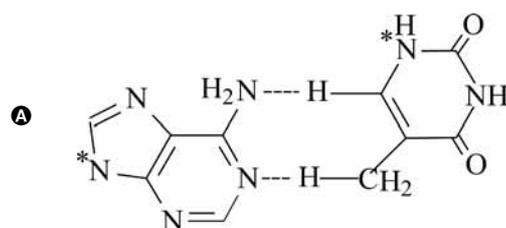
**QUESTÃO 41**

A adenina e a timina podem ser classificadas como

- A** bases de Lewis, porque possuem orbitais vazios capazes de aceitar um par de elétrons.
- B** bases de Lewis e bases de Bronsted-Lowry, porque apresentam hidroxilas em suas estruturas.
- C** bases de Bronsted-Lowry, porque são capazes de receber prótons; e como bases de Lewis, porque podem doar um par de elétrons.
- D** bases de Bronsted-Lowry, porque são capazes de doar prótons.

**QUESTÃO 42**

Considerando que as ligações de hidrogênio são indicadas por linhas tracejadas, assinale a opção que melhor representa a ocorrência dessas ligações entre as porções de moléculas de adenina e timina no DNA.



**QUESTÃO 40**

As fórmulas moleculares da adenina e da timina são, respectivamente,

- A**  $C_5H_7N_5$  e  $C_6H_9N_2O_2$ .
- B**  $C_5H_{13}N_5$  e  $C_6H_{14}N_2O_2$ .
- C**  $C_5H_3N_5$  e  $C_5H_4N_2O_2$ .
- D**  $C_5H_5N_5$  e  $C_5H_6N_2O_2$ .

**Texto para as questões de 43 a 46**

RASCUNHO

Em 2013, o comércio internacional de minério de ferro foi de 1,23 bilhão de toneladas, dado que ilustra claramente o fenômeno da globalização. Nesse cenário, o Brasil ocupa posição de destaque porque possui a segunda maior reserva do planeta, em termos de ferro contido no minério. Os dois principais minérios encontrados no Brasil são a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e a magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). O ferro também é comumente encontrado na siderita ( $\text{FeCO}_3$ ).

**QUESTÃO 43**

Se, em determinado ano, o Brasil exportou 300 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo 60% de hematita e 40% de magnetita, então a massa de ferro, em milhões de toneladas, contida no minério de ferro exportado foi

- A superior a 215.
- B inferior a 205.
- C superior 205 e inferior a 210.
- D superior a 210 e inferior a 215.

**QUESTÃO 44**

No estado fundamental de energia, um átomo de ferro possui exatamente

- A seis elétrons em orbitais *d*.
- B seis elétrons em orbitais *f*.
- C seis elétrons em orbitais *s*.
- D dezoito elétrons em orbitais *p*.

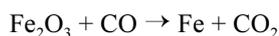
**QUESTÃO 45**

Assinale a opção que apresenta as nomenclaturas oficiais dos compostos correspondentes aos minerais hematita e siderita, respectivamente.

- A óxido de ferro (II) e carbeto de ferro (III)
- B óxido de ferro (II) e carbonato de ferro (III)
- C óxido de ferro (III) e carbonato de ferro (II)
- D óxido de ferro (III) e carbeto de ferro (II)

**QUESTÃO 46**

O ferro é usualmente extraído do minério, em altos-fornos, por meio de redução com CO. Abaixo, é apresentada a reação não balanceada para a hematita.



A menor soma de coeficientes estequiométricos inteiros que permite balancear essa equação é igual a

- A 9.
- B 5.
- C 6.
- D 7.

**Texto para as questões 47 e 48**

RASCUNHO

Atualmente, há grande preocupação com a intensificação da liberação de gases poluentes para a atmosfera causada pela crescente circulação de pessoas e mercadorias. Além de afetar o ciclo de carbono, devido a liberação de  $\text{CO}_2$ , a queima de combustíveis fósseis também libera gases responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida.

**QUESTÃO 47**

Considere que o querosene de aviação seja composto unicamente por carbono e hidrogênio, sendo a porcentagem de carbono igual a 85%. Nesse caso, considerando uma combustão completa, um avião que consome, em média, 10,0 kg desse querosene por quilômetro, ao percorrer 10.000 km, libera uma quantidade de  $\text{CO}_2$  igual a

- A  $3,1 \times 10^5$  kg.
- B  $3,6 \times 10^5$  kg.
- C  $8,5 \times 10^4$  kg.
- D  $1,0 \times 10^5$  kg.

**QUESTÃO 48**

Considere que o equilíbrio de autoionização da água ( $K_w$ ), conforme abaixo representado, seja igual a  $1,0 \times 10^{-14}$  a 25 °C.

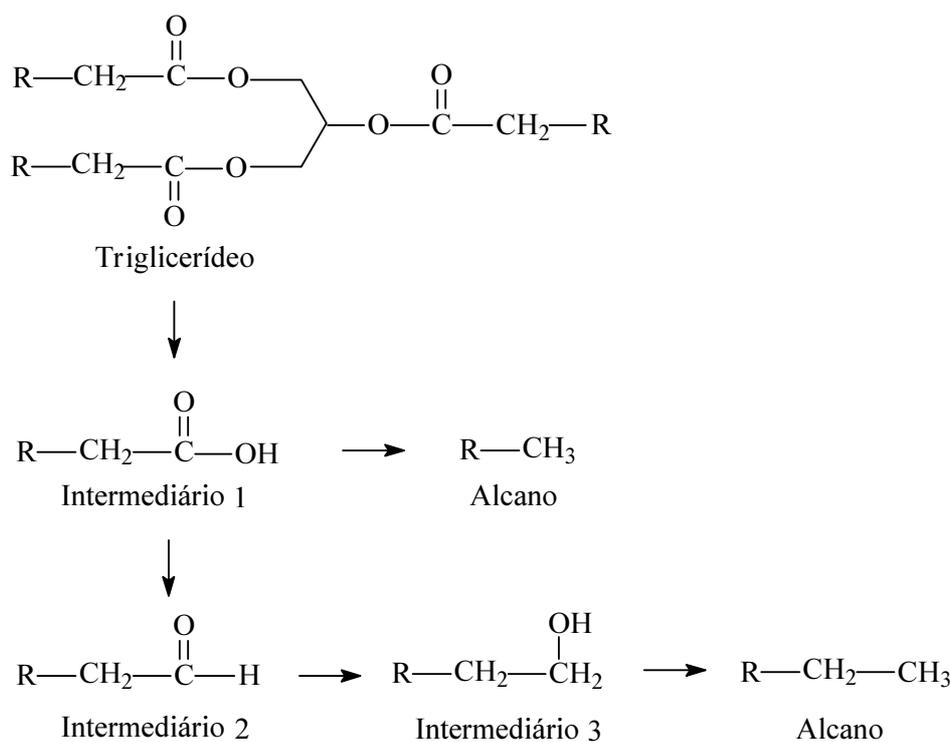


Considere, ainda, que uma amostra de chuva ácida com pH igual a 4,0 apresente comportamento de uma solução ideal. Nessa situação, para essa amostra, a 25 °C,

- A  $[\text{H}_3\text{O}^+] < 1,0 \times 10^{-7}$ .
- B  $\text{pOH} > \text{pH}$ .
- C  $k_w > 1,0 \times 10^{-14}$ .
- D  $[\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-7}$ .

**Texto para as questões 49 e 50**

A globalização tem contribuído para os avanços científicos e tecnológicos por propiciar um grande intercâmbio entre cientistas de diferentes países. Por exemplo, esforços conjuntos de fabricantes de aeronaves e companhias aéreas de vários países têm permitido o desenvolvimento do bioquerosene por meio do tratamento de óleos vegetais, conforme ilustrado no esquema abaixo, em que R corresponde a um radical hidrocarbônico. No processo, os triglicerídeos constituintes do óleo vegetal são craqueados e o intermediário 1 formado é posteriormente convertido a alcano por meio de dois diferentes caminhos; como produto da reação, é gerada uma mistura de alcanos lineares e ramificados com diferentes massas molares.



**QUESTÃO 49**

No esquema apresentado, o triglicerídeo e os intermediários 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, as funções

- A cetona, amina, ácido carboxílico e éter.
- B amida, aldeído, éster e álcool.
- C éter, éster, álcool e aldeído.
- D éster, ácido carboxílico, aldeído e álcool.

**QUESTÃO 50**

Com relação à mistura de alcanos obtidas a partir do referido tratamento, é correto afirmar que, para os compostos lineares, quanto maior for a massa molar,

- A menor será o ponto de fusão; além disso, um composto linear apresenta maior ponto de fusão que seus isômeros ramificados.
- B maior será o ponto de fusão; além disso, um composto ramificado apresenta maior ponto de fusão que seu isômero linear.
- C menor será o ponto de fusão; além disso, um composto ramificado apresenta maior ponto de fusão que seu isômero linear.
- D maior será o ponto de fusão; além disso, um composto linear apresenta maior ponto de fusão que seus isômeros ramificados.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	<b>1</b>																	<b>18</b>
<b>1</b>	1 <b>H</b> 1,0	<b>2</b>																2 <b>He</b> 4,0
<b>2</b>	3 <b>Li</b> 6,9	4 <b>Be</b> 9,0											5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2
<b>3</b>	11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,1	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9
<b>4</b>	19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,1	21 <b>Sc</b> 45,0	22 <b>Ti</b> 47,9	23 <b>V</b> 50,9	24 <b>Cr</b> 52,0	25 <b>Mn</b> 54,9	26 <b>Fe</b> 55,8	27 <b>Co</b> 58,9	28 <b>Ni</b> 58,7	29 <b>Cu</b> 63,5	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7	32 <b>Ge</b> 72,6	33 <b>As</b> 74,9	34 <b>Se</b> 79,0	35 <b>Br</b> 79,9	36 <b>Kr</b> 83,8
<b>5</b>	37 <b>Rb</b> 85,5	38 <b>Sr</b> 87,6	39 <b>Y</b> 88,9	40 <b>Zr</b> 91,2	41 <b>Nb</b> 92,9	42 <b>Mo</b> 95,9	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,1	45 <b>Rh</b> 102,9	46 <b>Pd</b> 106,4	47 <b>Ag</b> 107,9	48 <b>Cd</b> 112,4	49 <b>In</b> 114,8	50 <b>Sn</b> 118,7	51 <b>Sb</b> 121,8	52 <b>Te</b> 127,6	53 <b>I</b> 127,0	54 <b>Xe</b> 131,3
<b>6</b>	55 <b>Cs</b> 132,9	56 <b>Ba</b> 137,3	57-71 <b>La-Lu</b> *	72 <b>Hf</b> 178,5	73 <b>Ta</b> 181,0	74 <b>W</b> 183,9	75 <b>Re</b> 186,2	76 <b>Os</b> 190,2	77 <b>Ir</b> 192,2	78 <b>Pt</b> 195,1	79 <b>Au</b> 197,0	80 <b>Hg</b> 200,6	81 <b>Tl</b> 204,4	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 209,0	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
<b>7</b>	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 <b>Ac-Lr</b> **	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (266)	107 <b>Bh</b> (264)	108 <b>Hs</b> (277)	109 <b>Mt</b> (268)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (272)	112 <b>Uub</b> (285)	113 <b>Uut</b> (284)	114 <b>Uuq</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)			

\* série dos lantanídeos

57 <b>La</b> 138,9	58 <b>Ce</b> 140,1	59 <b>Pr</b> 140,9	60 <b>Nd</b> 144,2	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,4	63 <b>Eu</b> 152,0	64 <b>Gd</b> 157,3	65 <b>Tb</b> 158,9	66 <b>Dy</b> 162,5	67 <b>Ho</b> 164,9	68 <b>Er</b> 167,3	69 <b>Tm</b> 168,9	70 <b>Yb</b> 173,0	71 <b>Lu</b> 175,0
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

\*\* série dos actinídeos

89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232,0	91 <b>Pa</b> 231,0	92 <b>U</b> 238,0	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)
--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Observação: Massas atômicas com valores arredondados

**Tabela de valores  
das funções seno e cosseno**

$\theta$	sen $\theta$	cos $\theta$
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$



**Universidade de Brasília**

