



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. 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, pois não serão aceitas reclamações nesse sentido.
- 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:

Só há um princípio motor: a faculdade de pensar.

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/UnB; 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 seu 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.

**Vestibular
2013**

**2.º DIA
PROVA OBJETIVA**

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



Universidade de Brasília

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

PROVA OBJETIVA MATEMÁTICA, FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA

Texto para as questões de 1 a 4

Planta do Centro de Diagnóstico por Imagens, com destaque do equipamento de ressonância magnética na sala de exames

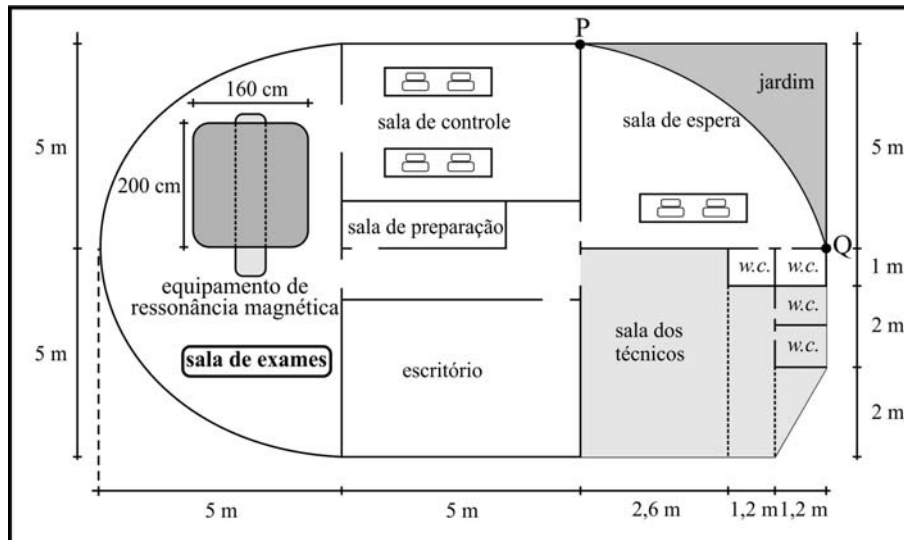


Figura I

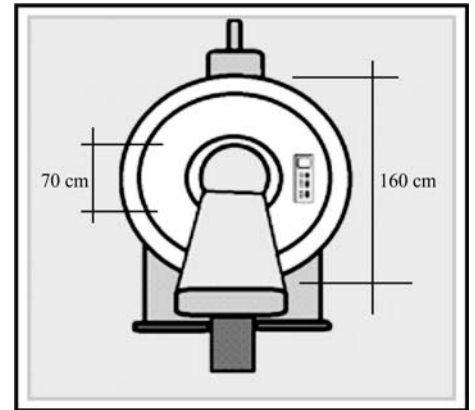


Figura II

Na figura I, uma planta de um centro de diagnóstico por imagens (CDI), os desenhos das paredes circulares são semicircunferências de raio igual a 5 m. Na figura II, está representado um esquema do equipamento de ressonância magnética instalado na sala de exames. O equipamento, constituído por um tubo circular homogêneo com diâmetro externo de 160 cm e interno de 70 cm e com comprimento de 2 m, é apoiado em uma base e fixado no teto por um suporte e tem como suplemento uma maca. Na figura II, a base, o suporte e a maca estão representados em cor cinza.

QUESTÃO 1

Com base nos dados apresentados no texto e na figura I, e sabendo-se que o arco de circunferência, que é a fronteira entre a sala de espera e o jardim, passa pelos vértices P e Q do quadrado de lado 5 m, verifica-se, após os cálculos, que a área do jardim é igual a

- A $(5\pi - 5/4) \text{ m}^2$.
- B $5(\pi - 5) \text{ m}^2$.
- C $25(1 - \pi/4) \text{ m}^2$.
- D $5\pi^2 \text{ m}^2$.
- E $(25/4)\pi \text{ m}^2$.

QUESTÃO 2

Sabendo que a área lateral de um cilindro é dada por $2\pi rh$, em que r e h são, respectivamente, o raio da base e a altura do cilindro, e considerando que a altura de todas as paredes do CDI é de 4 m, então a área da parede circular da sala de exames é igual a

- A $20\pi \text{ m}^2$.
- B $30\pi \text{ m}^2$.
- C $40\pi \text{ m}^2$.
- D $10\pi \text{ m}^2$.
- E $15\pi \text{ m}^2$.

QUESTÃO 3

Considere que tenha sido colocado piso de porcelanato na sala dos técnicos, não incluídos os banheiros (w.c.), ao preço de R\$ 35,00 o metro quadrado. Nessa situação, o custo do piso colocado, em reais, desprezando-se a espessura das paredes, foi

- A inferior a 445.
- B superior a 445 e inferior a 470.
- C superior a 470 e inferior a 490.
- D superior a 490 e inferior a 520.
- E superior a 520.

RASCUNHO

QUESTÃO 4

Considerando-se que a densidade do tubo do equipamento de ressonância magnética representado na figura II seja de 2g/cm^3 e que $\pi = 3,14$, conclui-se que, o peso total do tubo, em toneladas, é

- A superior a 6,4 e inferior a 6,6.
- B superior a 6,6.
- C inferior a 5,8.
- D superior a 5,8 e inferior a 6,2.
- E superior a 6,2 e inferior a 6,4.

Texto para as questões 5 e 6

O Hospital C atende pacientes assistidos por dois convênios, A e B. As funções $A(t)$ e $B(t)$ abaixo apresentam, respectivamente, em centenas, o número de atendimentos, no período de 18 meses, de pacientes filiados ao convênio A e ao convênio B. Considere que $t = 1$ representa janeiro de 2011, $t = 2$ representa fevereiro de 2011, e assim sucessivamente.

$$\begin{cases} A(t) = \frac{(t-8)^2}{4} + 12; t \in [1, 18] \\ B(t) = 32 - \frac{(t-12)^2}{4}; t \in [1, 18] \end{cases}$$

QUESTÃO 5

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que, no Hospital C, o número de atendimentos de pacientes assistidos pelo convênio A foi igual ao de atendimentos de pacientes assistidos pelo convênio B, nas seguintes datas:

- A abril de 2011 e abril de 2012.
- B maio de 2011 e março de 2012.
- C julho de 2011 e maio de 2012.
- D fevereiro de 2011 e janeiro de 2012.
- E março de 2011 e dezembro de 2011.

QUESTÃO 6

Com base, ainda, nos dados apresentados, verifica-se que a soma do número de pacientes filiados aos dois convênios e atendidos no Hospital C, no referido período, atingiu o máximo em

- A abril de 2012.
- B janeiro de 2012.
- C novembro de 2011.
- D setembro de 2011.
- E junho de 2012.

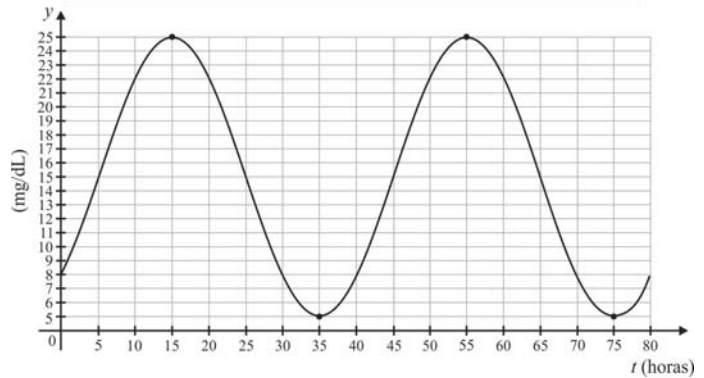
QUESTÃO 7

Em um hospital, em determinado turno, estavam presentes 5 médicos, 10 enfermeiros e 20 auxiliares de enfermagem. Considere que, com esse corpo clínico, sejam formadas 5 equipes compostas por 1 médico, 2 enfermeiros e 4 auxiliares de enfermagem. Nessa situação, o número de maneiras distintas de se formar a primeira equipe é igual a

- A $19 \times 17 \times 5^3 \times 3^3$.
- B $19 \times 16 \times 15 \times 12 \times 9^4$.
- C $20 \times 18 \times 13 \times 10 \times 3^3$.
- D $20 \times 19 \times 15 \times 10 \times 5^3$.
- E $20 \times 19 \times 18 \times 12 \times 5 \times 3^3$.

QUESTÃO 8

concentração (em mg/dL) de um medicamento na corrente sanguínea após t horas do início do tratamento



O gráfico da função $y = C(t)$ acima apresentado descreve o nível de concentração, em mg/dL, de determinado medicamento na corrente sanguínea de um paciente, em função do tempo t em horas, durante o período de 80 horas. O instante $t = 0$ corresponde ao momento do início do tratamento, quando o medicamento foi injetado no paciente pela primeira vez e $C(0) = C(80) = 8$ mg/dL. Considere essas informações e, ainda, que $t = 0$ corresponde às 10 h da segunda-feira, $t = 1$ às 11 h do mesmo dia, e assim sucessivamente, e que o medicamento seja injetado toda vez que sua concentração na corrente sanguínea atingir 5 mg/dL. Com relação a essa situação, assinale a opção correta.

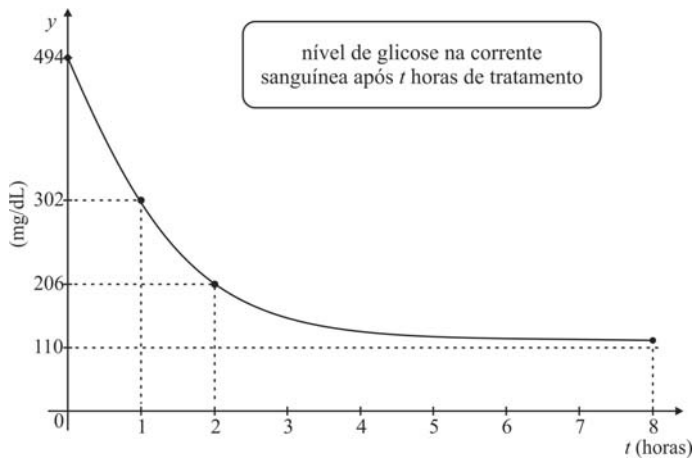
- A Entre 10 h da referida segunda-feira e 11 h do dia seguinte, terça-feira, a função $C(t)$ é crescente.
- B A função C atingiu seu mínimo às 23 h de terça-feira.
- C As retas horizontais $y = k$, em que k é uma constante real, interceptam o gráfico acima, no máximo, em quatro pontos.
- D Em períodos superiores a 30 horas, o medicamento não foi injetado no paciente.
- E A octogésima hora (80 horas) corresponde às 21 h de quinta-feira.

RASCUNHO

Texto para as questões 9 e 10

RASCUNHO

Com alto nível de glicose, medida em mg/dL, um paciente apresentou, na corrente sanguínea, após tratamento, a resposta descrita no gráfico abaixo, em que t é dado em horas e $t = 0$ corresponde ao tempo da primeira medição e ao início do tratamento.



QUESTÃO 9

Com base na situação hipotética e no gráfico apresentados acima, assinale a opção correta.

- A** Após oito horas de tratamento, o nível de glicose na corrente sanguínea do paciente atingiu índices muito baixos, inferiores a 80 mg/dL.
- B** Após uma hora de tratamento, houve queda superior a 36% no nível de glicose na corrente sanguínea do paciente.
- C** No momento da primeira medição, o índice de glicose na corrente sanguínea desse paciente era superior a 500 mg/dL.
- D** Apesar de o nível de glicose na corrente sanguínea do referido paciente ter apresentado pequena alta na primeira hora do tratamento, os níveis de glicose obtidos posteriormente mostraram valores próximos aos considerados normais.
- E** Entre a segunda e a terceira hora de tratamento, o nível de glicose na corrente sanguínea do paciente ainda estava um pouco alto, superior a 207 mg/dL.

QUESTÃO 10

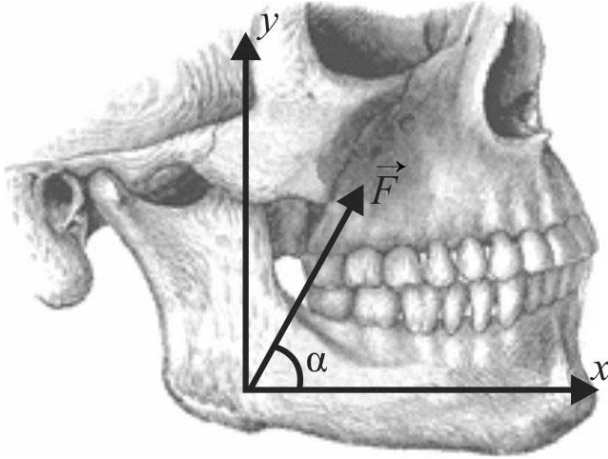
Considere que o gráfico do nível de glicose descreva o comportamento da função $G(t) = a + \frac{b}{2^{(t+1)}}$, em que a e b são

constantes reais positivas. Nessa situação, considerando os valores de $G(0)$ e $G(1)$, verifica-se que a soma do valor de a com o valor de b é

- A** inferior a 450.
- B** superior a 450 e inferior a 600.
- C** superior a 600 e inferior a 750.
- D** superior a 750 e inferior a 900.
- E** superior a 900.

QUESTÃO 11

A mandíbula humana é capaz de realizar movimentos complexos e de aplicar forças de diferentes magnitudes, de acordo com as necessidades da mastigação.



mandíbula em estado de força

Considerando que há possibilidade de deslocamento da mandíbula, $\vec{d} = (a, b)$, em que a e b são os deslocamentos nas direções x e y , respectivamente, e que o produto escalar entre os dois vetores $\vec{m} = (m_x, m_y)$ e $\vec{n} = (n_x, n_y)$ é definido como $\vec{m} \cdot \vec{n} = (m_x n_x + m_y n_y)$, assinale a opção correta a respeito da força \vec{F} aplicada pela mandíbula representada na figura.

- Ⓐ A componente horizontal F_x da força, ao deslocar a mandíbula perpendicularmente, realiza um trabalho igual a $F_x \cdot b$.
- Ⓑ Considerando-se $\alpha = 45^\circ$ e o produto escalar $\vec{F} \cdot \vec{d} = 10$, a soma escalar das componentes a e b do deslocamento da mandíbula é $(10\sqrt{2}) / F$.
- Ⓒ Se os músculos da mandíbula atuassem elasticamente, a energia gasta em uma contração mandibular seria linearmente proporcional a essa contração.
- Ⓓ Para valores de α , em que $0^\circ < \alpha < 45^\circ$, a componente horizontal da força \vec{F} terá módulo menor que o da sua componente vertical.
- Ⓔ A componente vertical da força \vec{F} pode ser representada por um vetor de módulo igual a $F \cdot \text{tg}(\alpha)$.

QUESTÃO 12

A figura I, abaixo, ilustra o braço humano, cujo movimento é similar ao de uma alavanca com ponto de apoio no fulcro. Na figura I, o braço está segurando um objeto de peso igual a P, enquanto o músculo em destaque se contrai, criando um esforço contrário ao peso. Na figura II, é apresentado um diagrama de forças, que mostra uma situação de equilíbrio estático.

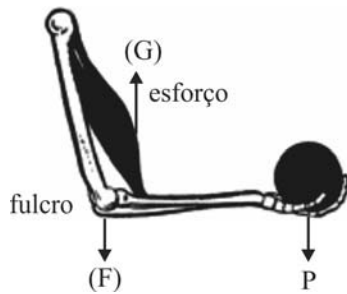


Figura I

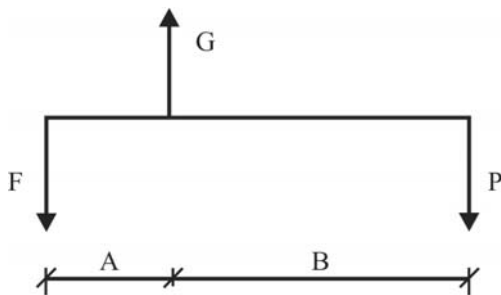


Figura II

Considerando essas informações e as figuras I e II, verifica-se que

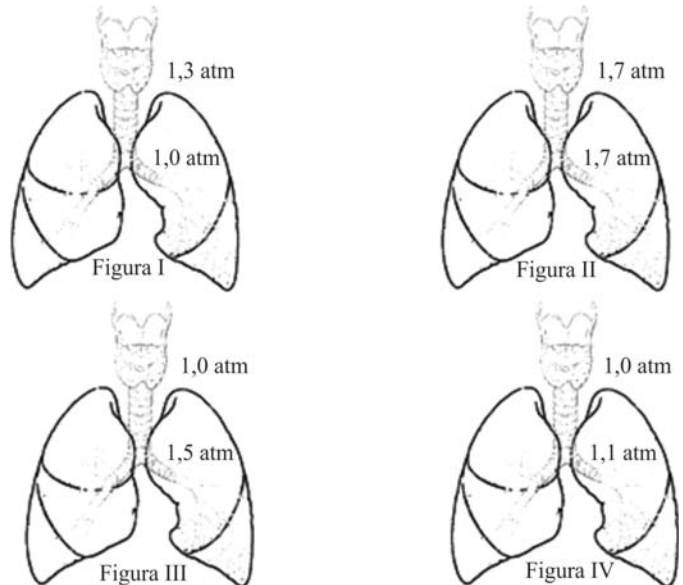
- Ⓐ a razão G/F será sempre constante, para quaisquer valores de distâncias A e B.
- Ⓑ o ponto de aplicação das forças representadas na figura I não interfere no equilíbrio do braço.
- Ⓒ é suficiente, para que o braço ilustrado esteja em equilíbrio estático, que seja nulo o somatório das forças que atuam sobre ele.
- Ⓓ os módulos das forças G e F podem ser determinados, respectivamente, pelas expressões:

$$G = \frac{A \cdot P}{A + B} \text{ e } F = \frac{B \cdot P}{A + B}$$

- Ⓔ os módulos das forças G e F podem ser determinados, respectivamente, pelas expressões $G = \frac{(A + B) \cdot P}{A}$ e $F = \frac{B \cdot P}{A}$.

QUESTÃO 13

O pulmão é o órgão do corpo humano responsável pelas trocas gasosas entre o ambiente e o sangue. Nas figuras de I a IV, a seguir, está ilustrado um mesmo pulmão em quatro situações diferentes. As figuras mostram, ainda, as pressões internas e externas a que o pulmão está submetido nessas quatro situações.



Considerando essas informações, conclui-se, após os cálculos, que o módulo da força resultante nas paredes do pulmão está representado, como máximo e mínimo, respectivamente, nas figuras

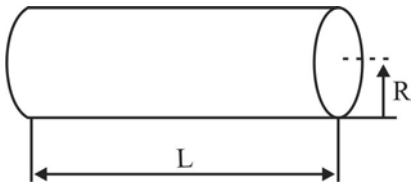
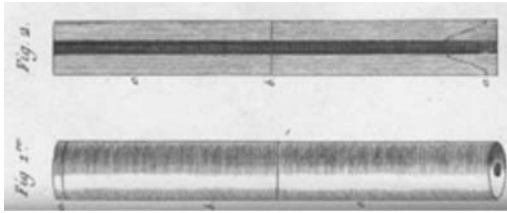
- Ⓐ III e I.
- Ⓑ III e II.
- Ⓒ IV e III.
- Ⓓ I e II.
- Ⓔ II e IV.

RASCUNHO

RASCUNHO

QUESTÃO 14

Criados em 1816 por René Laennec, os primeiros estetoscópios consistiam em simples tubos de madeira. A função do estetoscópio é permitir a auscultação — escuta dos sons internos do corpo. Com esse aparelho, podem ser examinados os sistemas circulatório, respiratório e até o digestivo, de forma rápida e não invasiva.

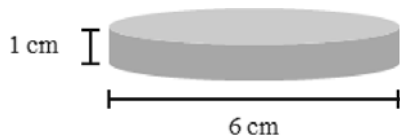


As figuras acima ilustram um estetoscópio cujo modelo é o de um tubo de duas extremidades abertas preenchidas com ar. Com base nesses dados e em aspectos relacionados à propagação do som, assinale a opção correta.

- Ⓐ Na ressonância, não há transferência de energia para o tubo.
- Ⓑ Para que ocorra ressonância sonora, é imprescindível que ambas as extremidades do tubo estejam fechadas.
- Ⓒ Caso se preencha completamente o tubo com um fluido de maior densidade que o ar, será menor a velocidade de propagação da onda sonora nesse tubo.
- Ⓓ Na situação de ressonância sonora, o comprimento de onda do primeiro harmônico é igual ao dobro do valor do comprimento L do tubo.
- Ⓔ A frequência fundamental é inversamente proporcional à velocidade de propagação da onda no tubo.

QUESTÃO 15

A sensação de um paciente ao ter a campânula de um estetoscópio encostada nele é de que a peça está fria; aos poucos, essa sensação diminui. Considere que essa campânula tenha a forma cilíndrica e seja constituída de uma liga metálica isotrópica com coeficiente de dilatação volumétrica igual $60 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Considere, ainda, que a peça esteja à temperatura ambiente de $20 \text{ } ^\circ\text{C}$, tenha diâmetro de 6 cm e espessura de 1 cm , conforme ilustrado na figura abaixo.



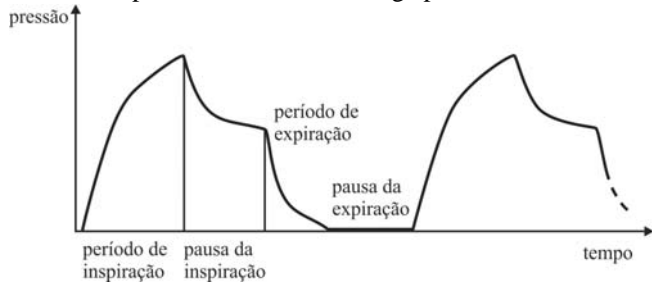
Sabendo que o paciente se encontra à temperatura de $38 \text{ } ^\circ\text{C}$, assinale a opção que apresenta corretamente o acréscimo sofrido pelo raio da peça, em micrômetros, ao entrar em equilíbrio térmico com o paciente.

- Ⓐ 10,8
- Ⓑ 16,2
- Ⓒ 21,6
- Ⓓ 5,4
- Ⓔ 8,1

QUESTÃO 16

RASCUNHO

Abaixo, está representado um ciclo de ventilação pulmonar idealizado. Durante o início da inspiração, a pressão do gás dentro dos pulmões é mínima, havendo acréscimo da pressão interna e do volume com a entrada de ar. Assim que o pulmão está em sua capacidade máxima, há um período curto de pausa, em que trocas gasosas são realizadas a um volume constante, o que reduz a pressão. A pressão interna começa a decrescer à medida que há esvaziamento parcial da câmara, e atinge pressão mínima.



Internet: <www.livemedical.net/respiratory-mechanics> (com adaptações).

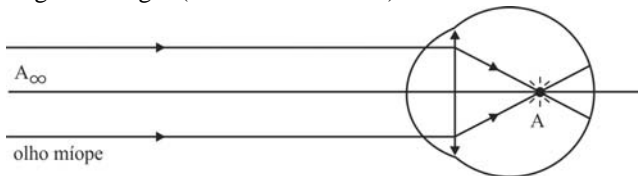
Entre as opções a seguir, assinale a que melhor representa o ciclo de ventilação descrito acima.

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

RASCUNHO

QUESTÃO 17

O olho é um dos principais órgãos sensoriais do ser humano. Ele é composto por um conjunto complexo de meios transparentes, regiões fotossensíveis e nervos. Para entender o olho do ponto de vista puramente físico, criou-se o modelo do “olho reduzido”, em que o olho é considerado como uma lente convergente com distância focal variável. Algumas definições foram criadas para representar os limites do olho humano. O ponto máximo representa a maior distância da lente em que o olho é capaz de enxergar. O ponto mínimo representa a menor distância em que o olho consegue enxergar (em torno de 25 cm).

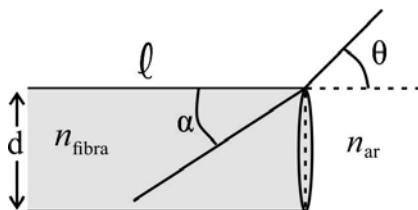


Um olho míope tem maior excentricidade no globo ocular, de tal forma que as imagens são formadas antes da retina. Para se corrigir um olho míope, empregando-se uma lente de raio de curvatura igual a 0,4 m, devem ser usadas

- A lentes divergentes cujo módulo de dioptria seja 1,0.
- B lentes divergentes cujo módulo de dioptria seja 5,0.
- C lentes convergentes cujo módulo de dioptria seja 4,0.
- D lentes divergentes cujo módulo de dioptria seja 3,0.
- E lentes convergentes cujo módulo de dioptria seja 2,0.

QUESTÃO 18

As fibras ópticas são muito utilizadas na medicina para auxiliar nos diagnósticos por imagens. Considere que a fibra esquematizada na figura abaixo tenha comprimento $l = 1,0$ m, diâmetro $d = 0,5$ cm, índice de refração $n_{\text{fibra}} = 1,3$ e se encontre no ar, cujo índice de refração considerado seja $n_{\text{ar}} = 1,0$. Considere, ainda, que os ângulos θ e α sejam, respectivamente, ângulo de incidência e ângulo de refração da luz com relação à extremidade superior da fibra.



Com base nessas informações, assinale a opção correta.

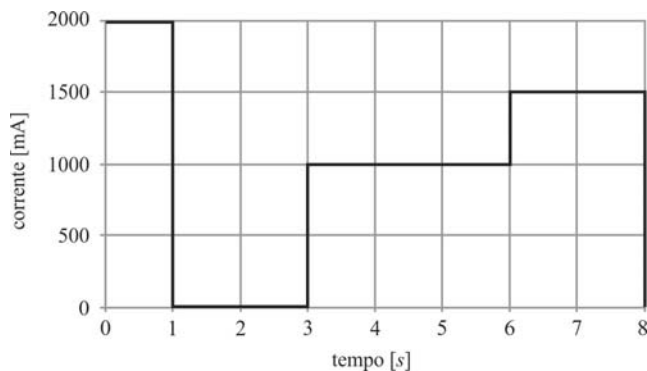
- A O índice de refração independe da cor da luz.
- B Para que um raio de luz seja totalmente refletido pela parede da fibra, o seu máximo ângulo de incidência deve ser um ângulo θ maior que 60° .
- C Se $\alpha = 45^\circ$, a luz sofre 200 reflexões com a parede cilíndrica até atravessar a fibra.
- D O índice de refração é definido como a razão entre a velocidade da luz do meio e a do vácuo, ou seja, $n \equiv v_{\text{meio}}/C$.
- E Um raio luminoso que entra na fibra óptica a 0° não sofre reflexão.

Texto para as questões 19 e 20

RASCUNHO

Nas cirurgias, o bisturi é usado para fazer incisões de diferentes formatos e dimensões. Nas últimas décadas, foram desenvolvidos vários tipos de bisturis, como os bisturis elétricos e a *laser*, que têm a vantagem de cortar e cauterizar o tecido.

O bisturi elétrico atua como um terminal carregado. O tecido atua como um resistor que fecha o circuito e permite a passagem de corrente, que aquece a região. A corrente varia de acordo com o tecido, a região, entre outros fatores. Abaixo, está representada a variação da corrente que percorre um trecho de tecido durante 8 segundos.



QUESTÃO 19

Sabendo-se que a resistência do referido tecido é de $1\text{ k}\Omega$, então a energia total transferida ao tecido é igual a

- A** 15,3 kJ.
- B** 0,8 kJ.
- C** 4,5 kJ.
- D** 8,0 kJ.
- E** 11,5 kJ.

QUESTÃO 20

Considere que a região do tecido percorrida pela corrente, no primeiro segundo, tenha massa de 50 g e calor específico constante e igual a $1,25\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Assumindo-se que toda a energia tenha sido convertida em calor e que não tenha havido perdas para os tecidos vizinhos, o aumento de temperatura nessa região foi de

- A** 42,5 K.
- B** 53,1 K.
- C** 64,0 K.
- D** 24,0 K.
- E** 33,0 K.

Texto para as questões 21 e 22

A figura I, abaixo, apresenta a estrutura do polinucleotídeo encontrado no ácido desoxirribonucleico (ADN). Essa estrutura é formada por sequências de um grupo fosfato, de um açúcar de cinco membros (desoxirribose) e uma base orgânica nitrogenada, que pode ser a adenina (A), a guanina (G), a timina (T) ou a citosina (C). Ao formar o ADN, duas cadeias (fitas) de polinucleotídeos se enrolam na forma de dupla hélice (figura II). Os grupos açúcar e fosfato formam a *espinha dorsal* de cada fita, e as bases são responsáveis pelo estabelecimento das interações que mantêm as fitas juntas, conforme representado na figura III.

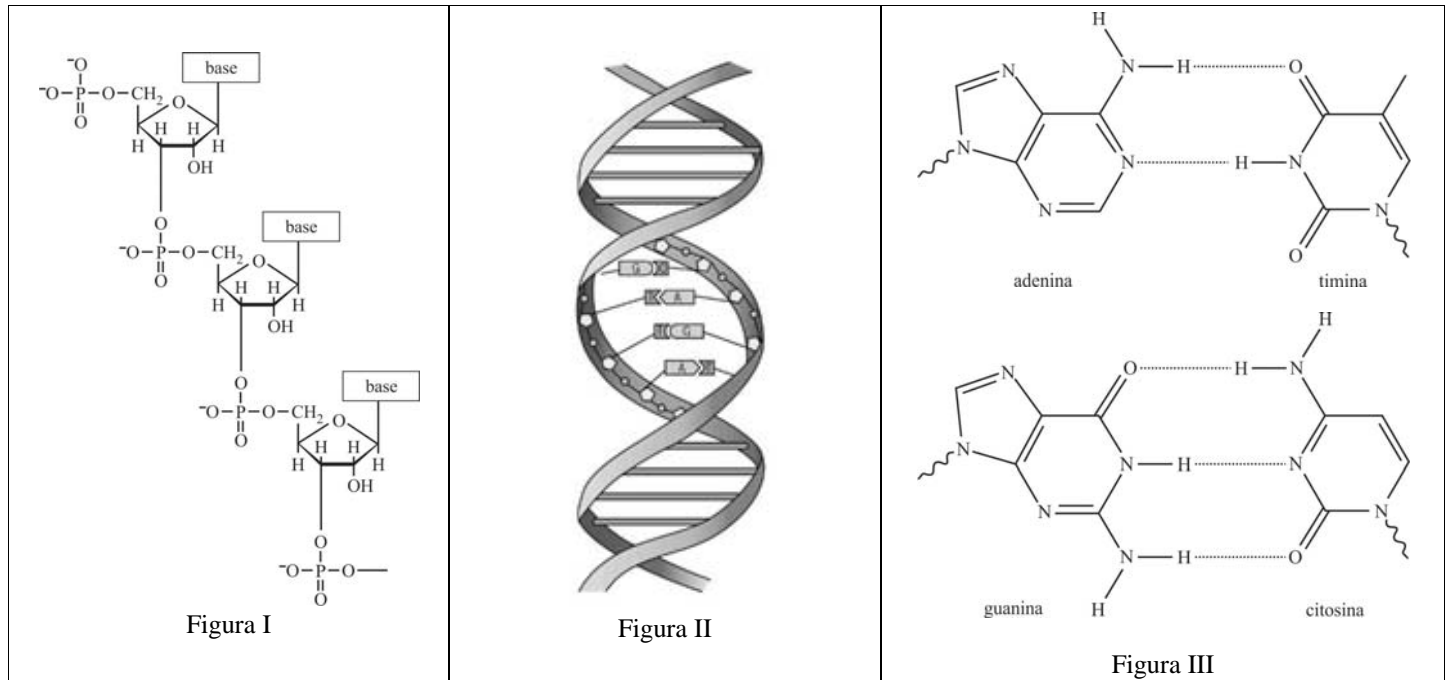


Figura I: Internet: <<http://dc93.4shared.com>>.

Figura II: Internet: <<http://pequenosbiologos.files.wordpress.com>>.

Figura III: Internet: <<http://pt.wikipedia.org>>.

QUESTÃO 21

As principais responsáveis por manter as fitas do ADN juntas, indicadas por linhas tracejadas na figura III, são as interações do tipo

- A ligação covalente.
- B ligação de hidrogênio.
- C dipolo induzido–dipolo induzido.
- D dipolo permanente–dipolo permanente.
- E forças de London.

QUESTÃO 22

Julgue os itens abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

- I Os anéis desoxirribose do polinucleotídeo são aromáticos.
- II O número de oxidação dos átomos de fósforo no polinucleotídeo é igual a +5.
- III A ligação química que une um átomo de carbono do anel desoxirribose a um átomo de nitrogênio da base possui maior caráter iônico que a ligação que esse mesmo átomo de carbono faz com o átomo de oxigênio do anel.

É correto o que se afirma apenas

- A no item I.
- B no item II.
- C no item III.
- D nos itens I e II.
- E nos itens II e III.

RASCUNHO

Texto para as questões de 23 a 26

Os α -aminoácidos são moléculas orgânicas cuja estrutura pode ser representada bidimensionalmente, conforme representada na figura a seguir.

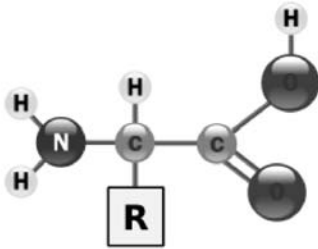
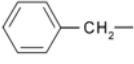
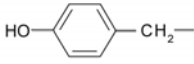


Figura I

Internet: <http://pt.wikipedia.org>.

Nessa estrutura, os grupos R variam para formar os diversos aminoácidos existentes, conforme exemplificado na tabela abaixo.

grupo R	aminoácido
—H	glicina
—CH ₃	alanina
—CH(CH ₃) ₂	valina
—CH ₂ CH(CH ₃) ₂	leucina
—CH(CH ₃)CH ₂ CH ₃	isoleucina
—CH ₂ COOH	ácido aspártico
	fenilalanina
	tirosina

Dois aminoácidos podem unir-se por uma ligação peptídica, para formar um dipeptídeo, conforme ilustrado abaixo para o dipeptídeo precursor do aspartame — aditivo alimentar usado como substituto do açúcar.

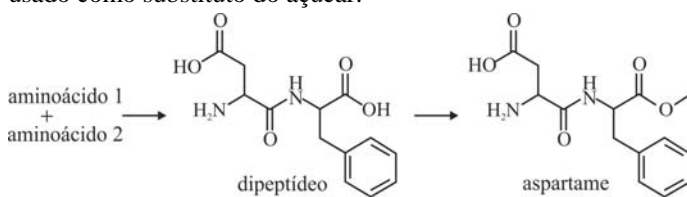


Figura II

QUESTÃO 24

Com relação à estereoisomeria da glicina e da alanina, assinale a opção correta.

- A Existem dois possíveis estereoisômeros para a glicina.
- B A molécula de alanina apresenta um plano de simetria.
- C Existem dois possíveis diastereoisômeros para a glicina.
- D A molécula de alanina é quiral.
- E A molécula de glicina é opticamente ativa.

QUESTÃO 25

Julgue as afirmações abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

- I A fórmula molecular do aspartame é C₁₄H₁₈N₂O₅.
- II A formação de uma ligação peptídica é acompanhada pela liberação de uma molécula de água, o que está de acordo com o princípio de Lavoisier.
- III Os aminoácidos que dão origem ao dipeptídeo precursor do aspartame são o ácido aspártico e a fenilalanina.

É correto o que se afirma

- A apenas nos itens II e III.
- B nos itens I, II e III.
- C apenas no item I.
- D apenas no item II.
- E apenas nos itens I e II.

QUESTÃO 26

A formação do aspartame a partir do dipeptídeo, conforme apresentado na figura II, pode ocorrer por meio de uma reação de

- A substituição de Friedel-Crafts.
- B esterificação.
- C hidrogenação.
- D saponificação.
- E polimerização.

Texto para as questões de 27 a 29

Os soros fisiológico e glicosado são soluções aquosas de NaCl e glicose (C₆H₁₂O₆), respectivamente. O soro fisiológico é empregado principalmente para a reposição de água e sais minerais perdidos pelo organismo. Já o soro glicosado, além de sua função hidratante, atua como fonte de energia para o organismo por meio do metabolismo da glicose. Esses soros, quando injetados nas veias de pacientes, devem apresentar pressão osmótica similar à do sangue, para não danificarem os glóbulos vermelhos.

QUESTÃO 27

Considerando as informações do texto e considerando, ainda, que a constante universal dos gases seja igual a 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹, que o NaCl sofra dissociação completa em solução e que o soro fisiológico seja uma solução ideal com pressão osmótica igual a 7,7 atm a 298 K, verifica-se, com relação ao soro fisiológico, que

- A ele apresenta pressão de vapor superior à da água pura.
- B ele entra em ebulição em temperatura inferior à de ebulição da água pura.
- C sua pressão de vapor diminui com o aumento da temperatura.
- D ele congela em temperatura inferior à temperatura de congelamento da água pura.
- E a concentração de NaCl é superior a 0,20 mol/L.

QUESTÃO 23

De acordo com a teoria de repulsão dos pares de elétrons de valência, na estrutura de um aminoácido, o átomo de nitrogênio, o átomo de carbono alfa (vizinho ao carbono carboxílico) e o átomo de carbono carboxílico têm seus ligantes dispostos de acordo, respectivamente, com a geometria

- A pirâmide trigonal, quadrado planar e pirâmide trigonal.
- B pirâmide trigonal, pirâmide tetragonal e trigonal plana.
- C pirâmide trigonal plana, tetraédrica e trigonal plana.
- D pirâmide trigonal plana, quadrado planar e trigonal plana.
- E pirâmide trigonal, tetraédrica e trigonal plana.

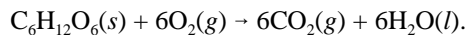
QUESTÃO 28

Com relação aos íons presentes no soro fisiológico e aos átomos neutros que dão origem a esses íons, assinale a opção correta.

- A Os isótopos ^{23}Na e ^{35}Cl possuem 11 e 17 nêutrons, respectivamente.
- B Os íons Na^+ possuem raio atômico superior ao dos átomos neutros de sódio.
- C Os íons Na^+ apresentam a mesma configuração eletrônica dos átomos de argônio.
- D A distribuição eletrônica dos elétrons de valência do átomo de sódio no estado fundamental de energia é $3s^1$, e a do átomo de cloro, $3s^2, 3p^5$.
- E O cloro possui raio atômico maior que o do sódio.

QUESTÃO 29

Considere que a concentração de glicose no soro glicosado seja igual a 54 g/L, que o volume ocupado por um gás ideal, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), seja igual a 22,4 L, que o $\text{O}_2(\text{g})$ tenha comportamento ideal nas CNTP e que a equação para a reação de metabolismo da glicose seja a seguinte:



Com base nesses dados, julgue as afirmações abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

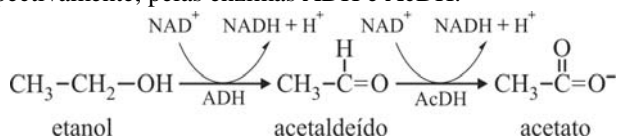
- I Os soros fisiológico e glicosado são misturas homogêneas, pois são formados por um composto sólido dissolvido em um composto líquido.
- II O soro glicosado possui concentração de glicose superior a 0,40 mol/L.
- III A combustão de 100 g de glicose consome mais que 100 L de $\text{O}_2(\text{g})$ medidos nas CNTP.

É correto o que se afirma

- A apenas no item III.
- B apenas nos itens I e II.
- C nos itens I, II e III.
- D apenas no item I.
- E apenas no item II.

Texto para as questões de 30 a 32

As reações mais importantes no metabolismo do etanol no organismo são a oxidação a acetaldeído e, daí, a acetato, a base conjugada do ácido acético. Essas reações são catalisadas, respectivamente, pelas enzimas ADH e AcDH.

**QUESTÃO 30**

Julgue as afirmações abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

- I O etanol, o acetaldeído e o ácido acético são isômeros entre si.
- II Etanal e ácido etanoico são as nomenclaturas oficiais do acetaldeído e do ácido acético, respectivamente.
- III O calor envolvido na conversão do etanol em acetaldeído corresponde à entalpia de formação do acetaldeído.

É correto o que se afirma

- A apenas nos itens II e III.
- B nos itens I, II e III.
- C apenas no item II.
- D apenas no item III.
- E apenas nos itens I e III.

QUESTÃO 31

As enzimas ADH e AcDH

- A aumentam a energia de ativação das reações, em comparação com as reações não catalisadas.
- B modificam as entalpias das reações.
- C participam das reações, mas são regeneradas ao final.
- D deslocam o equilíbrio químico das reações na direção dos reagentes.
- E tornam espontâneas as reações nas condições de temperatura e pressão empregadas.

QUESTÃO 32

Com relação ao etanol, ao acetaldeído e ao ácido acético, puros e na fase líquida, verifica-se que

- A os três líquidos apresentam ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
- B a ordem crescente dos pontos de ebulição é a seguinte: etanol < acetaldeído < ácido acético.
- C a ordem crescente dos pontos de fusão é a seguinte: acetaldeído < etanol < ácido acético.
- D apenas o etanol apresenta interações do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.
- E apenas o etanol apresenta ligações de hidrogênio entre suas moléculas.

RASCUNHO

Texto para as questões 33 e 34

Em sistemas biológicos, muitas reações envolvem a transferência de prótons, de forma que suas velocidades são afetadas pelo pH. Assim, a manutenção do pH em uma faixa estreita de valores é muito importante nesses sistemas. O sangue humano, por exemplo, apresenta pH normal na faixa de 7,35 a 7,45.

QUESTÃO 33

Considerando essas informações e, ainda, que a autoprotólise da água seja um processo endotérmico, a temperatura do sangue no corpo humano seja igual a 37 °C e a constante de autoprotólise da água, a 25 °C, seja igual a $1,0 \times 10^{-14}$, relativas a uma amostra de sangue com pH igual a 7,4, medido a 25 °C, julgue as afirmações abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

- I O pOH, a 25 °C, é igual a 6,6.
 II O plasma sanguíneo contém mais íons OH^- que íons H^+ .
 III Na temperatura do sangue no corpo humano, a constante de autoprotólise da água é superior a $1,0 \times 10^{-14}$.

É correto o que se afirma

- A** apenas nos itens I e II.
B apenas nos itens II e III.
C nos itens I, II e III.
D apenas no item I.
E apenas no item II.

QUESTÃO 34

Considere que o equilíbrio responsável pelo efeito tampão no sangue seja $\text{H}_2\text{CO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq)$, que o $\text{p}K_{a1}$ do H_2CO_3 seja igual a 6,4 e que o sistema apresente comportamento ideal. Considerando essas condições, julgue as afirmações abaixo e, a seguir, assinale a opção correta.

- I Um acúmulo de H_2CO_3 leva à diminuição da acidez do sangue.
 II Em um sistema tamponado, é possível a adição de uma base ou ácido, sem que ocorra variação de pH.
 III Em uma amostra de sangue com pH igual a 7,4, medido a 25 °C, a quantidade de íons HCO_3^- é superior à concentração das moléculas de H_2CO_3 não ionizadas.

É correto o que se afirma

- A** apenas nos itens II e III.
B nos itens I, II e III.
C apenas no item I.
D apenas no item II.
E apenas no item III.

QUESTÃO 35

As células eletroquímicas de prata ou de mercúrio são muito empregadas, na forma de “pilhas de botão”, em pequenos dispositivos, como aparelhos auditivos e calculadoras. Os potenciais padrão de redução (E^0), a 25 °C, para os eletrodos envolvidos são os apresentados a seguir.

Pilha de prata

reação	E^0
I $\text{ZnO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s) + 2\text{OH}^-(aq)$	-1,24 V
II $\text{Ag}_2\text{O}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag}(s) + 2\text{OH}^-(aq)$	+0,34 V

Pilha de mercúrio

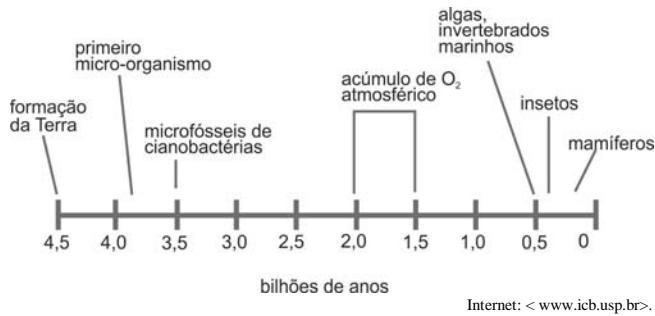
reação	E^0
I $\text{ZnO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s) + 2\text{OH}^-(aq)$	-1,24 V
II $\text{HgO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \rightarrow \text{Hg}(l) + 2\text{OH}^-(aq)$	+0,10 V

Considerando essas informações, assinale a opção correta.

- A** As pilhas de zinco e mercúrio são exemplos de células eletrolíticas.
B A semirreação correspondente à equação I ocorre no catodo das pilhas de mercúrio e prata.
C A reação global correspondente ao funcionamento da pilha de mercúrio é $\text{HgO}(s) + \text{Zn}(s) \rightarrow \text{Hg}(l) + \text{ZnO}(s)$.
D A fem padrão da pilha de prata é igual a 0,90 V.
E A fem padrão da pilha de mercúrio é superior à da pilha de prata.

RASCUNHO

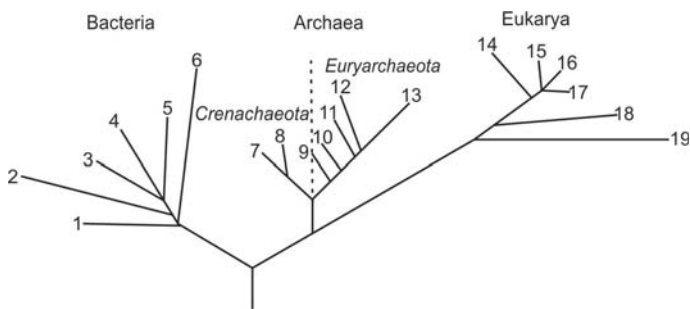
QUESTÃO 36



A figura acima ilustra o surgimento, no processo de formação da Terra, de alguns seres vivos. Considerando essa figura e os múltiplos aspectos a ela relacionados, assinale a opção correta.

- A** Assim como os insetos, a molécula de DNA circular surgiu há menos de meio milhão de anos.
- B** Quando os primeiros vertebrados surgiram na Terra, os invertebrados já existiam há mais de dois milhões de anos.
- C** Três milhões de anos antes de os mamíferos surgirem, não existiam organismos fotossintetizantes na Terra.
- D** Antes de surgirem os invertebrados marinhos, a atmosfera terrestre possuía características redutoras e, assim, a biomassa era gerada pela respiração celular.
- E** O surgimento de cianobactérias contribuiu para o acúmulo de O_2 na atmosfera.

QUESTÃO 37



A árvore da vida mostrada acima foi elaborada a partir dos estudos de filogenia, baseados na análise de sequências do ácido ribonucleico ribossomal. O diagrama mostra as divisões que definem a organização filogenética atual dos seres vivos: os domínios Bacteria, Archaea e Eukarya. Os dois primeiros domínios compreendem os organismos constituídos por células procarióticas, e o último engloba os formados por células eucarióticas. A partir dessas informações, assinale a opção correta.

- A** Os organismos do domínio Archaea possuem características exclusivas, ou seja, não encontradas em outro domínio.
- B** Os organismos pertencentes ao domínio Eukarya surgiram antes dos pertencentes ao domínio Archaea.
- C** Os organismos do domínio Archaea são ancestrais das bactérias atuais.
- D** A vida na Terra é predominantemente constituída por macro-organismos.
- E** Os organismos pertencentes aos domínios Bacteria e Archaea derivam de ancestrais diferentes.

Texto para as questões 38 e 39

No centro do oceano Atlântico, 15 km a oeste do limite da placa tectônica, na cordilheira mesoatlântica, erguem-se, do leito marinho, rochas brancas, uma das quais alcança 60 metros de altura. Essa área, denominada Lost City, é um campo de fontes hidrotermais, das quais emerge água marinha a temperaturas entre 40 °C e 90 °C. Os estudos geológicos demonstram que esse campo hidrotermal representa um novo tipo de sistema hidrotérmico, no qual as rochas que compõem o fundo do mar não são constituídas por basalto negro, típico do fundo oceânico, mas de peridotito verde, encontrado geralmente no manto. À medida que entra em contato com a água do mar, o peridotito é transformado em serpentinita, e a água aí infiltrada torna-se mais alcalina; ao reemergir, essa água está desprovida de oxigênio, que foi substituído por gases ricos em energia, como o hidrogênio, o metano e o gás sulfídrico. Devido à abundância de hidrogênio nos ecossistemas de Lost City, até um terço dos micro-organismos é capaz de consumir a energia contida no hidrogênio. Tais micro-organismos pertencem ao domínio Archaea, são espécies metanogênicas e habitam o interior das rochas, onde a temperatura atinge 90 °C e não há oxigênio. Ali vivem produzindo ou consumindo o metano; outras bactérias, sulfurosas, reduzem sulfatos. Em ambientes onde as temperaturas sequer atingem 40 °C, vivem organismos do domínio Archaea que oxidam o metano e bactérias que consomem oxigênio. A macrofauna é diversa, pelo menos tão rica quanto em outras fontes termais que existem na cordilheira mesoatlântica. A maioria das espécies existentes em Lost City sobrevive apenas naquele ambiente específico.

As raízes mais profundas da vida. Scientific American Brasil, dez./2012 (com adaptações).

QUESTÃO 38

Considerando o texto acima e aspectos a ele relacionados, julgue os seguintes itens e, a seguir, assinale a opção correta.

- I** Na base da cadeia alimentar dos ecossistemas de Lost City, vivem espécies pertencentes ao domínio Archaea que definem os limites de tolerância biológica em condições extremas.
- II** De acordo com o texto, nos ecossistemas de Lost City, existem organismos pertencentes aos diferentes **domínios da vida**.
- III** Devido à profundidade das águas de Lost City, a maioria das espécies ali existentes surgiu em outras fontes hidrotermais.
- IV** As condições de vida nas rochas de Lost City são completamente diferentes das que se suspeita que tenham constituído a realidade da Terra antes de iniciado o fenômeno da fotossíntese.

São corretos apenas os itens

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

QUESTÃO 39

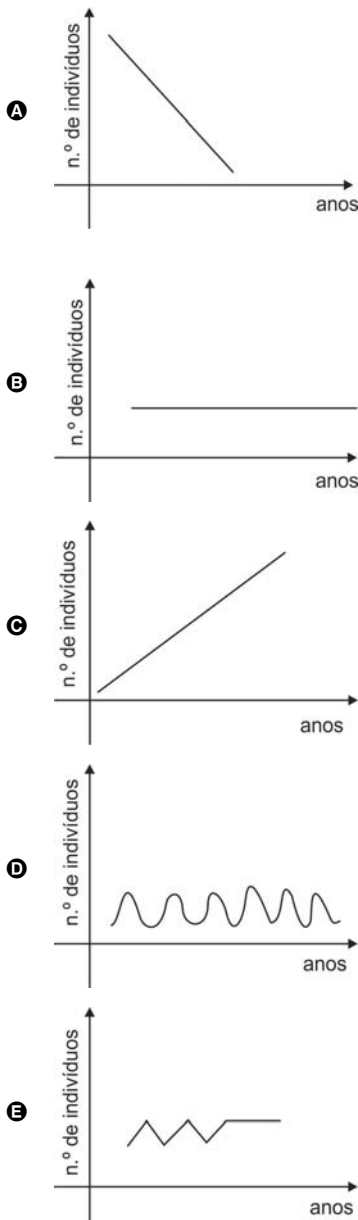
Em Lost City, a temperatura pode atingir 90 °C e a produção de matéria orgânica pelos organismos autotróficos ocorre por meio de processo biológico cuja reação simplificada pode ser representada pela seguinte equação química.

- A $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- B $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCa}(\text{OH})_4$
- C $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{energia}$
- D $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energia}$
- E $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

QUESTÃO 40

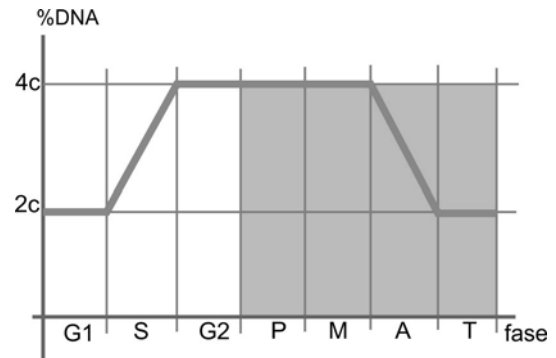
Duas populações de espécies marinhas, I e II, mantêm a seguinte relação ecológica: os organismos da espécie I perseguem, capturam e comem os organismos da espécie II. A espécie I é muito apreciada, para consumo, pelas populações humanas; a espécie II não é consumida por populações humanas.

Considerando essas informações, assinale a opção que melhor expressa o comportamento da densidade populacional da espécie II, quando a espécie I sofre alterações devido à pesca predatória.

**QUESTÃO 41**

No tecido conjuntivo que envolve os túbulos seminíferos de vertebrados, na fase de amadurecimento sexual, células intersticiais se diferenciam em células produtoras de esteroides. A organela mais desenvolvida nessas células é

- A o citoesqueleto.
- B o aparelho de Golgi.
- C o retículo endoplasmático liso.
- D o retículo endoplasmático granular.
- E o núcleo.

QUESTÃO 42

O gráfico acima ilustra a quantidade de DNA em uma célula em diferentes fases do ciclo celular. Com base no gráfico e nos aspectos a ele relacionados, assinale a opção correta.

- A Na fase S, os cromossomos atingem seu grau máximo de condensação e se colocam no centro da célula.
- B Na fase G1, as cromátides de cada cromossomo estão ligadas entre si por meio do centrômero.
- C Na fase P, os cromossomos chegam aos polos da célula e sofrem o processo de descondensação.
- D Na fase M, ocorre intensa síntese de DNA, o que determina a duplicação dos cromossomos.
- E O processo ilustrado na figura ocorre em células da linhagem germinativa.

RASCUNHO

QUESTÃO 43



No núcleo celular, a cromatina organiza-se em pequenos aglomerados individuais, denominados territórios cromossômicos. Em geral, os genes ativos, normalmente encontrados na região da eucromatina, tendem a localizar-se na periferia desses territórios cromossômicos, conforme se verifica na figura acima. Essa estrutura nuclear não é rígida, pois os cromossomos se movimentam, trocam de posição e podem formar alças de DNA que invadem territórios alheios. A mobilidade da cromatina sugere que os genes podem aproximar-se fisicamente, mesmo estando inicialmente distantes uns dos outros. A interação entre cromossomos permite a aproximação entre regiões regulatórias e proteínas, o que favorece a coordenação da regulação da atividade de famílias semelhantes de genes.

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

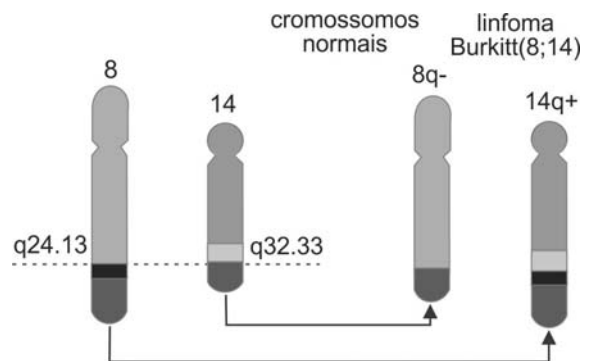
Considerando o texto e a figura acima, julgue os itens a seguir.

- I Cada território cromossômico é organizado de forma a ativar ou suprimir a expressão de genes durante a interfase, e a sua formação pode ser evidenciada pela eucromatina e pela heterocromatina.
- II A referida organização em territórios, que inibe a condensação e a segregação dos cromossomos durante a mitose, também pode ser visualizada em células procarióticas.
- III A posição dos cromossomos e a de seus vizinhos mais próximos influem no funcionamento celular.
- IV Por estar ancorada no envoltório nuclear, a cromatina tem mobilidade quase nula.

São corretos apenas os itens

- A I e IV.
- B II e III.
- C II e IV.
- D I e II.
- E I e III.

QUESTÃO 44

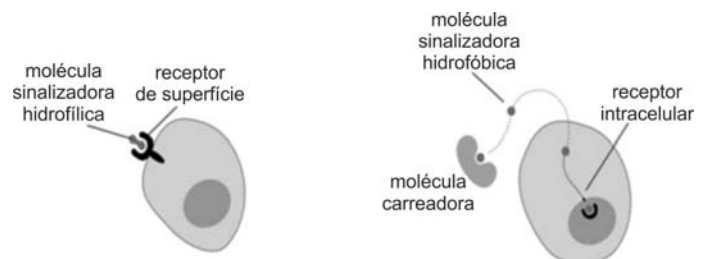


Robert Weinberg. *Biologia do Câncer*. 1.ª ed.

A figura acima ilustra uma aberração cromossômica denominada

- A duplicação.
- B aneuploidia.
- C translocação.
- D mutação gênica.
- E deleção.

QUESTÃO 45



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

Em um organismo multicelular, as células precisam comunicar-se umas com as outras, de modo a direcionarem e regularem seu crescimento, seu desenvolvimento e sua organização. Conforme mostra a figura acima, células animais comunicam-se secretando substâncias químicas que sinalizam células distantes.

Na figura acima, a molécula sinalizadora hidrofóbica é

- A um glicídio.
- B um hormônio esteroide.
- C um hormônio proteico.
- D um neurotransmissor.
- E um gás respiratório.

QUESTÃO 46

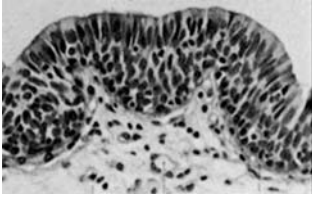


Figura I

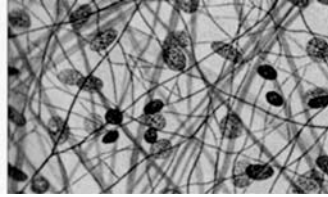
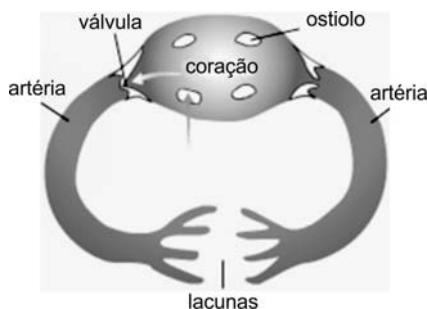


Figura II

Com base nas figuras I e II acima, que ilustram tipos de tecido animal, assinale a opção correta.

- A O tipo de tecido apresentado na figura II é avascular e é nele que as células recebem nutrientes por difusão célula a célula.
- B As membranas laterais das células do tecido I exibem macromoléculas que proporcionam a coesão entre células.
- C Na figura II, é mostrado o tipo de tecido que os mamíferos, após evolução, passaram a apresentar: maior número de células do tecido e aumento na complexidade.
- D O tipo de tecido apresentado na figura II controla os movimentos do organismo, devido à presença de grandes quantidades de filamentos citoplasmáticos responsáveis pela contração das células.
- E O tipo de tecido mostrado na figura I caracteriza-se morfologicamente por apresentar diversos tipos de células separadas por matriz extracelular por elas sintetizada.

QUESTÃO 47



A figura acima ilustra o sistema circulatório de um

- A nematodo.
- B equinodermo.
- C platelminto.
- D artrópode.
- E anelídeo.

QUESTÃO 48

A excreção de compostos nitrogenados pelos animais está relacionada à toxicidade dessas substâncias e à concentração de água nos tecidos. A respeito desse assunto, assinale a opção correta.

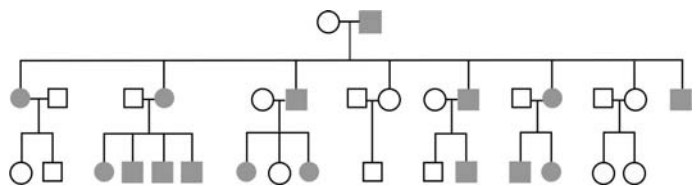
- A A amônia é uma substância de toxicidade baixa e insolúvel em água, propriedade química importante para os invertebrados terrestres.
- B O produto final da excreção dos mamíferos é principalmente a amônia, que é bem menos tóxica que a ureia.
- C Os insetos possuem sistema excretor na forma de tubos simples e abertos para o exterior por poros excretores.
- D Os peixes marinhos produzem grande volume de urina, quando comparado ao dos peixes de água doce, que perdem pouca água para o meio externo, produzindo, portanto, urina bem concentrada e pouco volumosa.
- E O resíduo nitrogenado das aves e dos répteis terrestres, animais que dispõem de muito pouca água, compõe-se principalmente de ácido úrico, excreta insolúvel em água e de baixa toxicidade.

QUESTÃO 49

Meninas com idade a partir de 9 anos e mulheres de até 45 anos de idade têm direito a receber gratuitamente a vacina contra o Papiloma Vírus Humano (HPV), fornecida pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Com a aplicação da vacina, a população do sexo feminino que pertence a essa faixa etária tem um aliado no combate ao HPV, vírus transmitido por contato sexual e principal causa do câncer do colo de útero. A vacinação contra o HPV é feita com a introdução de proteínas do envoltório desse vírus no organismo não suficientes para causar a doença, mas capazes de induzir o organismo a produzir

- A antígenos contra o HPV.
- B anticorpos contra o HPV.
- C anticorpos contra células tumorais.
- D anticorpos contra células do colo de útero.
- E fagócitos contra o HPV.

QUESTÃO 50



O retinoblastoma é um tumor maligno da retina que se desenvolve a partir dos retinoblastos, células precursoras dos fotorreceptores da retina. Em decorrência de mutação nova no gene *Rb*, situado no cromossomo 13, esse tipo de câncer pode ocorrer de forma esporádica. Para que o câncer comece a se desenvolver, são necessárias duas mutações no mesmo *locus* gênico, no mesmo fotorreceptor. O heredograma mostrado acima é o de uma família afetada por retinoblastoma. Assinale a opção que apresenta o genótipo ou os genótipos para o gene *Rb* nos fotorreceptores dos indivíduos afetados pelo retinoblastoma.

- A $Rb^+ Rb^+$ e $Rb^+ R_b^+$
- B $Rb^+ Rb^+$ e $Rb^- Rb^-$
- C $Rb^- Rb^-$ e $Rb^+ Rb^-$
- D $Rb^- Rb^+$ e $Rb^- R_b^+$
- E $Rb^- Rb^-$ e $Rb^- Rb^-$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

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

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

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

Observação: Massas atômicas com valores arredondados

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

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



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos