



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.
- 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/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 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 — 2014 —

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

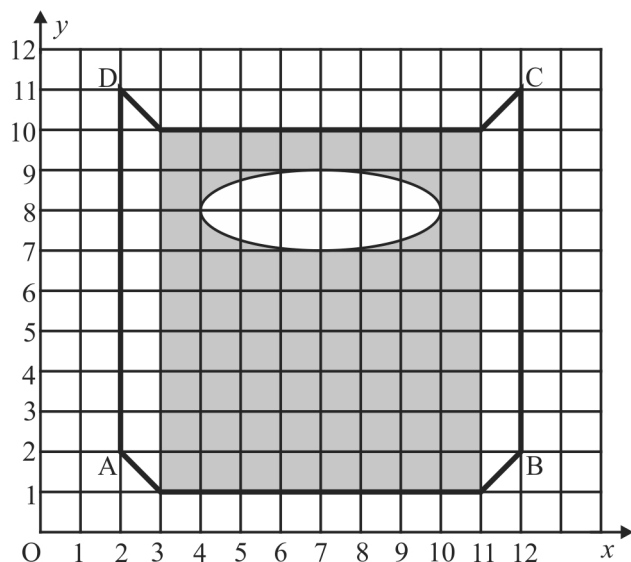
0(XX) 61 3448-0100
www.cespe.unb.br
sac@cespe.unb.br

 **cespeUnB**
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

PROVA OBJETIVA (P₂)

Texto para as questões 1 e 2

A figura a seguir ilustra, no sistema de coordenadas xOy , alguns pontos relativos ao esboço de um biombo de chumbo usado para proteção durante as seções de raio X. O biombo apresenta uma abertura na forma de elipse, onde será colocado um visor de vidro.



RASCUNHO

QUESTÃO 1

Na situação apresentada, a equação que define a elipse onde será colocado o visor de vidro é

- Ⓐ $x^2 + 3y^2 - 14x - 48y + 114 = 0$.
- Ⓑ $9x^2 + y^2 - 63x - 16y + 616 = 0$.
- Ⓒ $x^2 + 9y^2 - 14x - 144y + 616 = 0$.
- Ⓓ $3x^2 + y^2 - 21x - 8y + 114 = 0$.

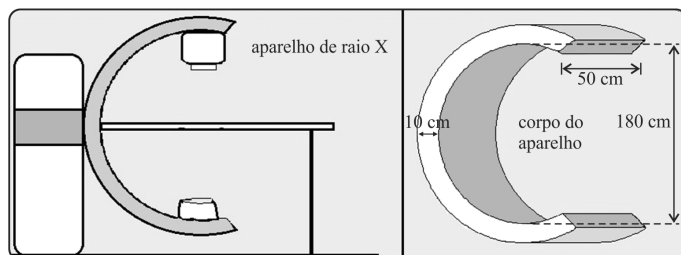
QUESTÃO 2

Considere que cada ponto (x, y) do sistema de coordenadas apresentado seja identificado por um número complexo $z = x + iy$, em que i é a unidade imaginária ($i^2 = -1$). Nessa situação, se os números complexos z_A e z_C correspondem, respectivamente, aos pontos A e C, então a relação $\frac{z_A}{z_C}$ é igual a

- Ⓐ $\frac{66 - 2i}{265}$.
- Ⓑ $\frac{2 - 23i}{23}$.
- Ⓒ $\frac{33 + 2i}{23}$.
- Ⓓ $\frac{46 + 2i}{265}$.

QUESTÃO 3

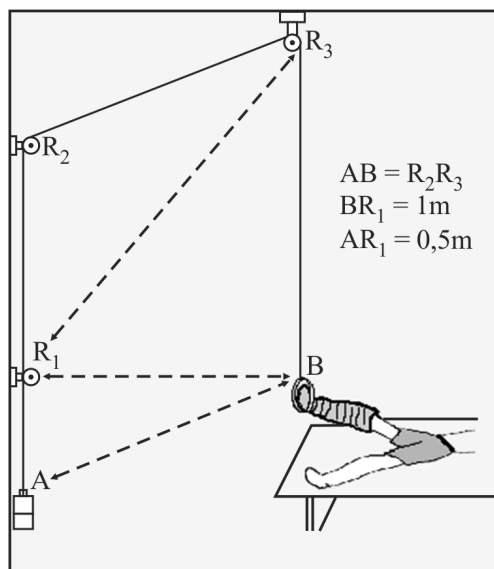
RASCUNHO



Considere que, em determinada máquina de raio X, o corpo do aparelho seja formado por uma seção de um tubo circular com diâmetro interno de 180 cm, diâmetro externo de 200 cm e altura 50 cm, conforme ilustra a figura acima. Considere, ainda, que o volume do corpo do aparelho corresponda a 60% do volume do referido tubo. Nesse caso, o volume do corpo do aparelho, em m^3 , é igual a

- A 0,228 π .
- B 0,231 π .
- C 0,236 π .
- D 0,213 π .

QUESTÃO 4



Um sistema usado para a sustentação da perna fraturada de um paciente é formado por um cabo, três roldanas e um peso, conforme ilustra a figura acima. O cabo está conectado ao peso no ponto A e à perna do paciente, no ponto B. Na figura, o segmento de reta que passa por B e R_1 é perpendicular aos segmentos de reta que passam por B e R_3 e por R_2 e A; e os triângulos ABR_1 e BR_1R_3 são semelhantes.

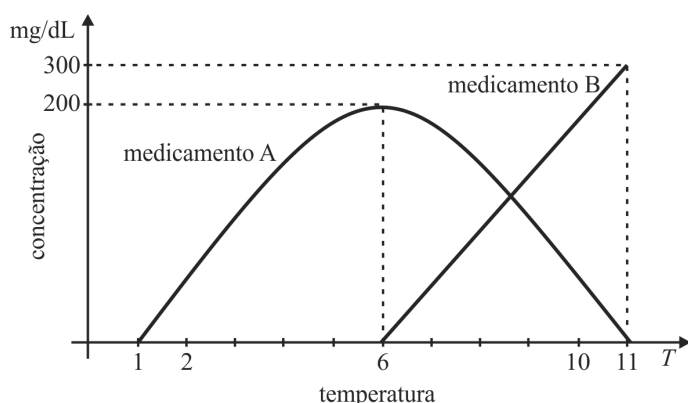
Com base nessas informações, é correto afirmar que o comprimento total do cabo é

- A superior a 520 cm.
- B inferior a 480 cm.
- C superior a 480 cm e inferior a 500 cm.
- D superior a 500 cm e inferior a 520 cm.

Texto para as questões de 5 a 7

RASCUNHO

Dois medicamentos — A e B — foram utilizados no controle do estado febril de um paciente, causado por uma infecção. Segundo a prescrição médica, inicialmente seriam aplicadas doses do medicamento A, mas, se a temperatura do paciente continuasse a aumentar, esse medicamento deveria ser gradativamente substituído pelo B. Esse procedimento deve ser administrado conforme a figura a seguir, que mostra a concentração C , em mg/dL, dos medicamentos A e B na corrente sanguínea do paciente, em função da temperatura T . Nessa figura, $T = 1$ corresponde a 37°C , $T = 2$, a $37,4^\circ\text{C}$, $T = 3$, a $37,8^\circ\text{C}$, e assim sucessivamente, tal que cada intervalo no eixo horizontal corresponde a uma variação de $0,4^\circ\text{C}$. O gráfico da concentração relativa ao medicamento A é descrito pela parábola $C = -8(T - 1)(T - 11)$, no intervalo $1 \leq T \leq 11$, e o gráfico da concentração relativa ao medicamento B é uma reta.



QUESTÃO 5

A partir das informações apresentadas, infere-se que para $37,8^\circ\text{C}$ de febre, a concentração, em mg/dL, do medicamento A na corrente sanguínea do paciente será

- A** superior a 100 e inferior a 110.
- B** superior a 110 e inferior a 120.
- C** superior a 120.
- D** inferior a 100.

QUESTÃO 6

Se a concentração do medicamento A na corrente sanguínea do paciente for inferior a 168 mg/dL ($C < 168$), então a febre (F) do paciente, em $^\circ\text{C}$, estará no intervalo

- A** $37 \leq F < 39$ ou $39,4 < T \leq 41$.
- B** $38 \leq F < 40,6$.
- C** $38 < F < 40$.
- D** $37 \leq F < 38,6$ ou $39,8 < T \leq 41$.

QUESTÃO 7

Quando as concentrações dos medicamentos A e B na corrente sanguínea do paciente forem iguais, a febre do paciente é de

- A** $39,2^\circ\text{C}$.
- B** $38,6^\circ\text{C}$.
- C** 38°C .
- D** 40°C .

Texto para as questões 8 e 9**RASCUNHO**

Uma escola de medicina gasta mensalmente 215 mil reais com corpo docente, corpo técnico e materiais de consumo. O total gasto com o corpo técnico adicionado ao dobro do total gasto com materiais de consumo é igual ao total gasto com o corpo docente. O total gasto com cada uma dessas três despesas é superior a 10 mil reais, e o menor gasto ocorre com materiais de consumo.

QUESTÃO 8

Com base na situação apresentada, é correto afirmar que o gasto total da escola, em reais, com o corpo docente é

- A** superior a 115.000 e inferior a 145.000.
- B** superior a 145.000.
- C** inferior a 80.000.
- D** superior a 80.000 e inferior a 115.000.

QUESTÃO 9

Considere que o total gasto pela escola com o corpo técnico adicionado de R\$ 25.000,00 seja igual à diferença entre os totais gastos com o corpo docente e materiais de consumo. Nessa situação, o total gasto, em reais, com o corpo técnico é

- A** superior a 75.000 e inferior a 80.000.
- B** superior a 80.000 e inferior a 85.000.
- C** superior a 85.000.
- D** inferior a 75.000.

QUESTÃO 10

	meninos	meninas	total por doença
pacientes com pneumonia	22	17	39
pacientes com sarampo	19	16	35
pacientes com dengue	26	20	46
total	67	53	120

Um hospital pediátrico atendeu 120 crianças doentes, cada uma delas estava apenas com sarampo, pneumonia ou dengue. A tabela acima apresenta a distribuição do número de prontuários desse atendimento, por sexo e por doença. Nessa situação hipotética, se um prontuário de atendimento for selecionado ao acaso, as chances de esse prontuário ser de uma criança do sexo masculino ou de uma que tenha sido atendida por causa de sarampo serão

- A** superiores a 55% e inferiores a 65%.
- B** superiores a 65%.
- C** inferiores a 45%.
- D** superiores a 45% e inferiores a 55%.

RASCUNHO

QUESTÃO 11

Para extrair excesso de gordura do corpo humano, podem ser utilizadas várias técnicas ou procedimentos, que dependem da quantidade e da localização da gordura a ser retirada. A seguir, são descritos quatro procedimentos.

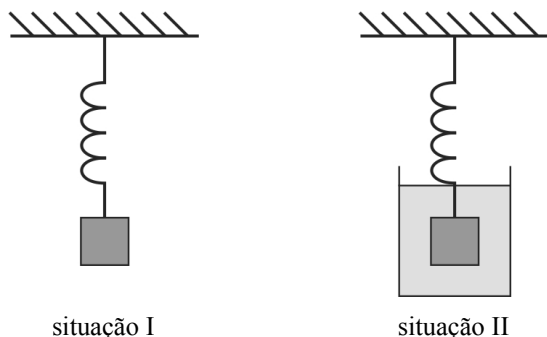
- No procedimento clássico, adequado para cirurgias simples como as de culotes, utiliza-se uma cânula, que tem a forma de um tubo, por meio da qual o cirurgião retira a gordura, fazendo movimento de vai-e-vem.
- O procedimento utilizado na lipoescultura, em que se exige precisão, é realizado por intermédio de uma seringa acoplada à cânula e, por meio de sucção manual, a gordura é retirada.
- Na técnica de ultrassom, ideal para extração de gordura mais consistente, um aparelho gerador de ondas é acoplado à cânula e faz que esta vibre, penetrando mais facilmente na pele.
- Na técnica apropriada para remover celulite, utiliza-se um aparelho vibrolipoaspirador, que substitui o movimento de vai-e-vem do cirurgião no procedimento clássico.

A respeito desses procedimentos, nos quais se aplicam conceitos de física, como pressão, ondas ultrassônicas e vibração, assinale a opção correta.

- A** Ao contrário das ondas luminosas, o som não sofre refração.
- B** Ao se puxar o êmbolo de uma seringa para colher material em estado líquido, este é aspirado porque a pressão dentro da seringa diminui devido ao aumento do volume interno, e a pressão externa, por ser maior, empurra o material para dentro da seringa.
- C** A pressão é uma grandeza vetorial, pois é definida como força (grandeza vetorial) por unidade de área (grandeza escalar).
- D** Considere que o aparelho de ultrassom gere uma onda em 22 kHz. Nesse caso, sabendo-se que o som se propaga na água com 1.450 m/s, conclui-se que o comprimento de onda do ultrassom, na água, é maior que 0,1 m.

QUESTÃO 12

Um corpo de volume igual a 1,50 litro e densidade $1,5 \text{ g/cm}^3$ está preso a uma mola de constante elástica 100 N/m , em duas situações diferentes. Na situação I, o corpo está no ar, e, na situação II, o corpo está imerso em um líquido de densidade 1 g/cm^3 , conforme ilustrado a seguir. Em ambas as situações, o sistema está em equilíbrio.



situação I

situação II

A partir dessas informações, e assumindo 10 m/s^2 como a aceleração da gravidade, assinale a opção correta.

- A** Na situação II, a distensão da mola é de 15 cm.
- B** A energia armazenada na mola na situação I é igual a 9 J.
- C** A energia armazenada na mola na situação II é igual a 1 J.
- D** Na situação I, a distensão da mola é superior a 22 cm.

QUESTÃO 13

Considere que o ouvido humano seja capaz de detectar dois sons que estejam separados no tempo por, no mínimo, 0,1 segundo. Como a velocidade do som no ar é 340 m/s, nesse tempo, o espaço percorrido pelo som será de 34 metros.

A partir dessas informações, assinale a opção correta.

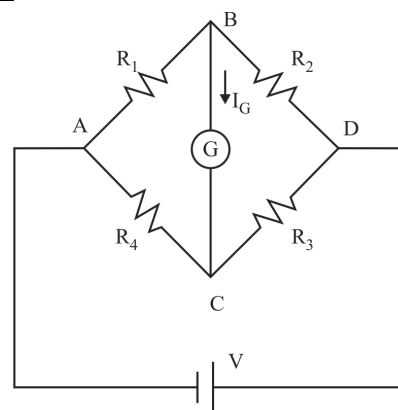
- A** Uma onda estacionária possui momento linear, mas não transfere energia.
- B** A reflexão de uma onda sonora por um obstáculo depende da frequência da onda emitida.
- C** Se uma pessoa que estiver a menos de 17 metros de um obstáculo emitir um som, ela não perceberá eco, ou seja, não detectará a reflexão do som no obstáculo.
- D** Se uma pessoa que estiver entre 17 m e 34 m de um obstáculo emitir um som, ela não perceberá eco se a onda refletida mantiver sua fase invariável.

QUESTÃO 14

No processo de centrifugação, uma amostra é submetida a um movimento de rotação a fim de se promover a separação entre uma fase sólida e uma fase líquida, ou dos componentes líquidos imiscíveis de diferentes densidades, via sedimentação. Partículas insolúveis em uma amostra depositam-se no fundo do tubo da centrífuga, restando a fase líquida por cima do sedimento, que é então aspirado e retirado do tubo. Esse processo tem diferentes aplicações laboratoriais, industriais e domésticas. Como exemplo, ele é usado na separação dos elementos figurados do sangue e o plasma sanguíneo; e na separação de membranas celulares (insolúveis em água) e citoplasma (solvente celular aquoso), após ruptura de células. O funcionamento das centrífugas fundamenta-se em uma grandeza denominada força centrífuga, uma pseudoforça ou força inercial, fictícia, que não existe como força real, ou seja, como expressão da interação entre dois elementos físicos. O termo ultracentrifugação aplica-se quando as velocidades alcançadas pelos rotores nas centrífugas são muito elevadas, obtendo-se acelerações de até 500.000 g , em que g é a aceleração da gravidade.

Com base nessas informações e acerca de assuntos a elas relacionados, assinale a opção correta.

- A** A força dita centrífuga aparece quando o sistema de referência tem um movimento de rotação.
- B** A força centrípeta que age em um objeto em movimento circular e uniforme tem sempre a direção do vetor velocidade.
- C** É possível ocorrer um movimento curvilíneo na ausência de forças.
- D** Uma partícula de massa igual a um grama, quando submetida a uma aceleração centrípeta de 500.000 g , estará sujeita a uma força de módulo igual a 500 N.

QUESTÃO 15

A figura acima ilustra uma ponte de Wheatstone, um circuito elétrico que permite a medição do valor de uma resistência desconhecida. O circuito é composto por uma fonte de tensão V , um galvanômetro G e uma rede de quatro resistores, sendo três destes conhecidos e ajustáveis. Para determinar a resistência do resistor desconhecido, os outros três são ajustados e balanceados até que a corrente elétrica medida no galvanômetro — I_G — seja nula.

Considerando essas informações, assinale a opção correta.

- A** Para $R_1 R_3 = R_2 R_4$, a corrente no galvanômetro será nula.
- B** Em uma ponte de Wheatstone equilibrada, é válida a relação $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$.
- C** Se a diferença de potencial de A para B for igual à diferença de potencial de A para C, a energia dissipada em R_1 será igual à energia dissipada em R_4 .
- D** Para $I_G = 0$, a energia dissipada no ramo ABD será igual àquela dissipada no trecho ACD.

RASCUNHO

QUESTÃO 16

Duas esferas condutoras, de raios R_1 e R_2 , com $R_1 > R_2$, foram carregadas com cargas Q_1 e Q_2 , respectivamente, por meio de baterias com tensões V_1 e V_2 . Em seguida, essas esferas foram ligadas por um fio condutor e, nessa nova situação, houve uma redistribuição de cargas, de modo que, após o equilíbrio eletrostático, cada uma delas ficou carregada, respectivamente, com cargas Q'_1 e Q'_2 .

Tendo como referência essas informações, assinale a opção correta.

- A** Se $R_1 = R_2$, então não haverá dissipação de energia durante o processo de redistribuição de cargas entre as esferas.
- B** O potencial na situação final de equilíbrio será maior que os potenciais iniciais V_1 e V_2 e será dado pela expressão $V = k (Q_1 + Q_2) / (R_1 + R_2)$, em que k é uma constante.
- C** No equilíbrio eletrostático, $Q'_1 = (Q_1 + Q_2) R_1 / (R_1 + R_2)$ e $Q'_2 = (Q_1 + Q_2) R_2 / (R_1 + R_2)$.
- D** A esfera de raio R_1 ficará com a menor carga após o equilíbrio eletrostático ser atingido.

QUESTÃO 17

Transformador é um dispositivo que permite aumentar, ou diminuir, a tensão de saída para fornecer energia elétrica a um aparelho, conforme a sua especificação. A esse respeito, assinale a opção correta.

- A** O transformador é considerado um dispositivo que cria energia ao elevar a tensão.
- B** Se um transformador tem 100 espiras no lado primário e 600, no lado secundário, tem-se um dispositivo que pode ser usado para elevação de tensão.
- C** Ao se ligar o lado primário de um transformador diretamente à rede elétrica, não haverá fluxo magnético através das espiras do lado secundário.
- D** O aparelho a ser alimentado é conectado no lado primário do transformador, que funciona como uma tensão de saída, e não de entrada.

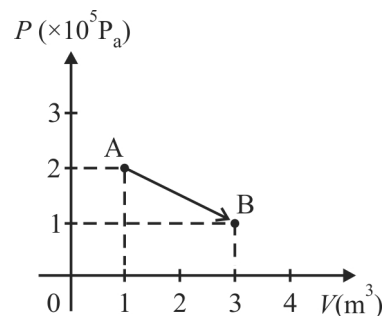
QUESTÃO 18

As bactérias magnéticas são seres uni ou pluricelulares que usam o campo magnético da Terra para se orientar, porque elas produzem e mantêm, dentro de si, cristais nanométricos chamados de magnetossomos, que funcionam como ímãs comuns do mineral magnetita. Essas bactérias não crescem em ambientes com muito oxigênio e consomem carbono e nitrogênio; preferem as águas calmas encontradas em baías, lagos e lagoas. Esses microrganismos têm despertado o interesse dos pesquisadores, principalmente da área de biomedicina. No genoma dessas bactérias, existe a informação para a produção de proteínas que interferem na síntese dos magnetossomos.

Internet: <www.revista.fapesp.br> (com adaptações).

Tendo como referência o texto acima, assinale a opção correta.

- A** Em geral, as bactérias são autótrofas, ou seja, incapazes de sintetizar seus próprios alimentos.
- B** Infere-se do texto que as bactérias citadas crescem em ambientes de pouca profundidade.
- C** O norte magnético dessas bactérias aponta para o norte geográfico da Terra, dado que elas se comportam como ímãs.
- D** A interação do momento magnético celular dessas bactérias com o campo magnético terrestre não interfere no movimento celular com relação às linhas de campo, como ocorre com as bússolas.

QUESTÃO 19

O gráfico acima mostra a transformação sofrida por um mol de um gás monoatômico ideal. Com base nesse gráfico e considerando a constante universal dos gases $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, assinale a opção correta.

- A** O trabalho realizado pelo referido gás na transformação de A para B é maior que $3,5 \times 10^5 \text{ J}$.
- B** O processo sofrido por esse gás, ao ir do estado A para o estado B, é isotérmico.
- C** A quantidade de calor absorvida pelo gás, nesse processo, foi superior a $4,0 \times 10^5 \text{ J}$.
- D** A energia interna do gás ideal aumenta, mas sua temperatura não.

QUESTÃO 20

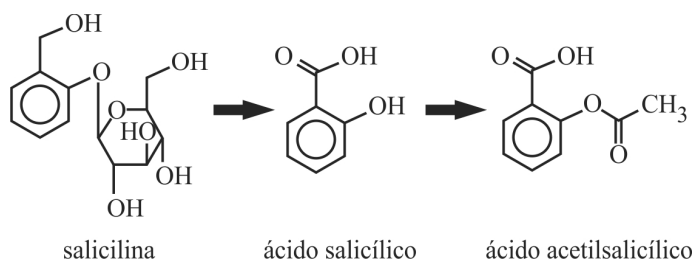
Em um procedimento de transfusão de sangue, a bolsa contendo plasma sanguíneo, conectada por meio de um tubo à veia do paciente, encontra-se a 1,00 m de altura acima do braço do paciente. Considerando-se a densidade do plasma igual a $1,03 \text{ g/cm}^3$ e a aceleração da gravidade 10 m/s^2 , é correto afirmar que a pressão do plasma, ao entrar na veia do paciente, será igual a

- A** $10,3 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- B** $10,3 \times 10^3 \text{ N/m}^2$.
- C** $1,36 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.
- D** $10,7 \times 10^2 \text{ Pa}$.

RASCUNHO

Texto para as questões de 21 a 26

Há muitos séculos, a humanidade aprendeu a utilizar as propriedades biológicas de substâncias presentes nas plantas. Por exemplo, no século V a.C., o médico grego Hipócrates relatou que a casca do salgueiro branco (*Salix alba*) aliviava dores e diminuía a febre. O responsável por essas atividades terapêuticas é o ácido salicílico, gerado pela metabolização, pelas enzimas do fígado, da salicilina presente no salgueiro. O ácido salicílico, apesar de suas propriedades terapêuticas, provoca lesões nas paredes do estômago. Para solucionar esse problema, a molécula foi modificada pelo laboratório alemão Bayer, em 1897, por meio da inserção de um grupo acetil. Assim surgiu o ácido acetilsalicílico, primeiro fármaco sintético empregado na terapêutica e que é hoje o analgésico mais consumido e vendido no mundo. A seguir, são apresentadas as estruturas moleculares da salicilina, do ácido salicílico e do ácido acetilsalicílico.



QUESTÃO 21

A partir da estrutura molecular apresentada, infere-se que a salicilina tem massa molar igual a

- A 286 g/mol.
- B 292 g/mol.
- C 258 g/mol.
- D 273 g/mol.

QUESTÃO 22

A transformação do ácido salicílico no ácido acetilsalicílico pode ocorrer por meio de uma reação de

- A esterificação.
- B neutralização.
- C saponificação.
- D hidrólise.

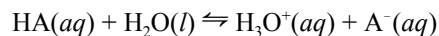
QUESTÃO 23

O ácido acetilsalicílico é pouco solúvel em água e, por isso, é comercializado na forma de comprimido. Considere que a massa molar e a solubilidade do ácido acetilsalicílico sejam iguais a 180 g/mol e 0,225 g em 100 mL de água, respectivamente. Desprezando-se a variação de volume decorrente da adição do ácido em água, uma solução aquosa saturada de ácido acetilsalicílico apresenta concentração de ácido dissolvido igual a

- A $1,25 \times 10^{-2}$ mol/L.
- B $2,25 \times 10^{-2}$ mol/L.
- C 1,25 g/L.
- D 18,0 g/L.

QUESTÃO 24

A constante de ionização do ácido salicílico e a constante de autoionização da água são iguais a $1,0 \times 10^{-3}$ e $1,0 \times 10^{-14}$, respectivamente. A ionização do ácido salicílico na água ocorre de acordo com o equilíbrio a seguir, em que HA e A⁻ representam, respectivamente, o ácido salicílico e sua base conjugada.



A partir dessas informações, considerando-se uma solução aquosa com concentração analítica de ácido salicílico igual a 0,010 mol/L, é correto afirmar que

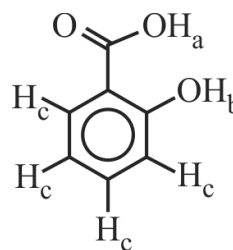
- A a concentração de íons $\text{H}_3\text{O}^+(aq)$ é inferior a 0,010 mol/L.
- B o pH é maior que 7.
- C não há presença de íons $\text{OH}^-(aq)$.
- D o ácido salicílico se encontra completamente ionizado.

QUESTÃO 25

No pH básico do plasma sanguíneo, a solubilidade do ácido salicílico, que é um ácido fraco,

- A é maior que a verificada em pH neutro, mas o grau de ionização de suas moléculas é menor.
- B é menor que a verificada em pH neutro, mas o grau de ionização de suas moléculas é mais elevado.
- C e o grau de ionização de suas moléculas são superiores aos verificados em pH neutro.
- D e o grau de ionização de suas moléculas são menores que os verificados em pH neutro.

QUESTÃO 26



Na figura acima, os hidrogênios presentes na molécula de ácido salicílico são divididos em três tipos, de acordo com a acidez. Assinale a opção em que se apresenta a acidez desses hidrogênios em ordem crescente.

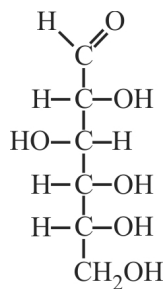
- A $\text{H}_b < \text{H}_a < \text{H}_c$
- B $\text{H}_a < \text{H}_b < \text{H}_c$
- C $\text{H}_c < \text{H}_b < \text{H}_a$
- D $\text{H}_a < \text{H}_c < \text{H}_b$

Texto para as questões de 27 a 29

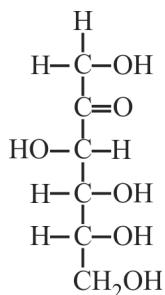
Os carboidratos são a principal fonte de energia para o organismo humano. A reação global de conversão dos açúcares em energia pode ser representada pela equação abaixo.



A seguir, são mostradas as estruturas de cadeia aberta de dois importantes monossacarídeos.

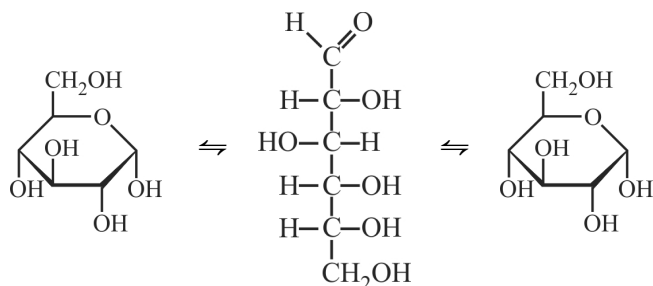


d-glicose



d-frutose

As formas abertas dos monossacarídeos podem sofrer ciclização. A depender do lado em que ocorre o ataque nucleofílico da hidroxila sobre o carbono da carbonila, a ciclização resulta em dois isômeros diferentes, conforme exemplificado abaixo para a d-glicose.

 α -d-glicose

d-glicose

 β -d-glicose**QUESTÃO 29**

Entalpias padrão de formação (ΔH_f°) a 25 °C

composto	ΔH_f° (kJ/mol)
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s)$	-1.271
$\text{CO}_2(g)$	-393,5
$\text{H}_2\text{O}(l)$	-285,8

Com base nas entalpias padrão de formação apresentadas na tabela acima, assinale a opção que corresponde ao valor da entalpia padrão de combustão da glicose a 25 °C.

- A** -2.209 kJ/mol
B -2.604 kJ/mol
C -2.805 kJ/mol
D -1.508 kJ/mol

RASCUNHO

QUESTÃO 27

Com relação aos compostos apresentados no texto, assinale a opção correta.

- A** A α -d-glicose e a β -d-glicose constituem um par de diastereoisômeros.
B A α -d-glicose e a β -d-glicose constituem um par de isômeros constitucionais.
C A d-glicose e a d-frutose constituem um par de estereoisômeros.
D A α -d-glicose e a β -d-glicose constituem um par de enantiômeros.

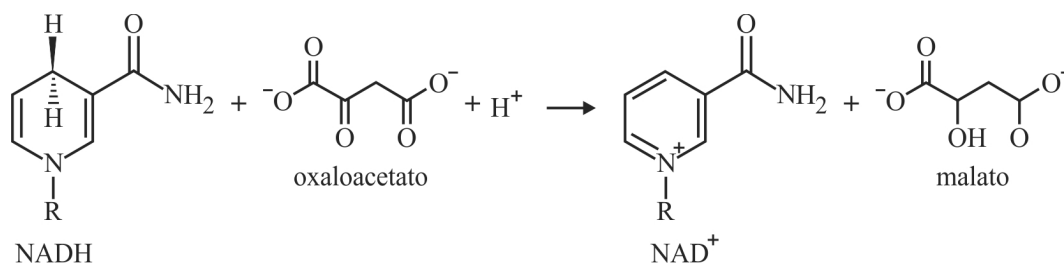
QUESTÃO 28

A combustão completa de 270 g de glicose

- A** consome mais do que 250 g de oxigênio.
B produz mais do que 400 g de CO_2 .
C produz mais do que 180 g de H_2O .
D produz mais do que 10 mols de H_2O .

Texto para as questões 30 e 31

Grande parte das reações que ocorrem nos organismos vivos envolve a transferência de elétrons, a exemplo da reação do oxaloacetato com a coenzima NADH, apresentada a seguir, em que R representa uma cadeia carbônica. Na tabela, são apresentados os potenciais padrão de redução das semirreações envolvidas.



semirreação	E^0 (V)
$\text{NAD}^+ + \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NADH}$	-0,320
$\text{oxaloacetato} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{malato}$	-0,166

QUESTÃO 30

RASCUNHO

Com relação à disposição espacial dos átomos nas espécies envolvidas na reação e à luz da Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons de Valência, assinale a opção correta.

- A** No íon NAD^+ , os dois átomos de nitrogênio têm seus três ligantes dispostos de acordo com os vértices de uma pirâmide trigonal.
- B** No íon NAD^+ , há pelo menos 12 átomos dispostos em um mesmo plano.
- C** No íon oxaloacetato, todos os átomos se encontram em um mesmo plano.
- D** No íon malato, as ligações do oxigênio do grupo hidroxila formam, entre si, um ângulo de 180 graus.

QUESTÃO 31

No que se refere à reação apresentada, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o potencial elétrico padrão da reação e a função do íon oxaloacetato.

- A** 0,486 V – agente redutor
- B** 0,154 V – agente oxidante
- C** 0,486 V – agente oxidante
- D** 0,154 V – agente redutor

Texto para as questões de 32 a 35

As emissões radioativas são empregadas na radioterapia para destruir células doentes ou impedi-las de se reproduzirem. Em 1987, uma cápsula contendo cloreto de cézio-137 foi abandonada junto a um equipamento nas antigas instalações do Instituto Goiano de Radioterapia, em Goiânia. A cápsula foi encontrada e aberta pelo dono de um ferro-velho, o que causou o maior acidente radioativo da história do Brasil.

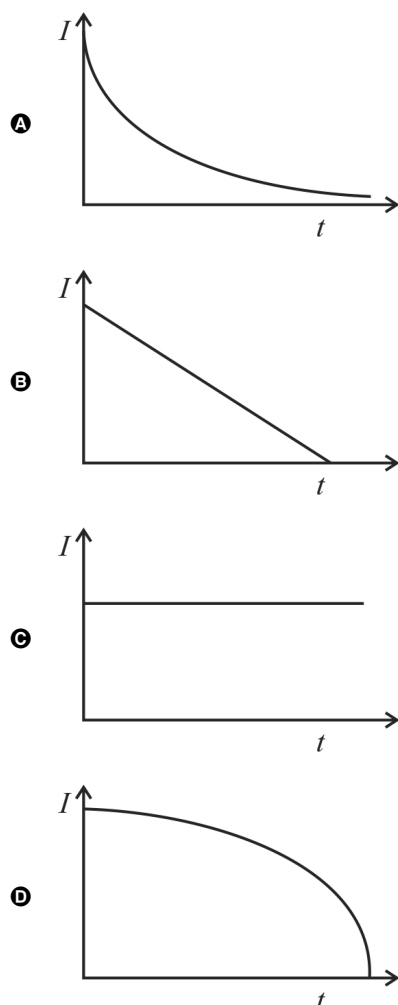
QUESTÃO 32

O cloreto de cézio é um composto

- Ⓐ molecular com fórmula química CsCl_2 .
- Ⓑ iônico com fórmula química CsCl .
- Ⓒ iônico com fórmula química CsCl_2 .
- Ⓓ molecular com fórmula química CsCl .

QUESTÃO 33

Suponha que a desintegração radioativa obedeça a uma lei de velocidade de primeira ordem. Considerando tal condição, assinale a opção cujo gráfico representa corretamente a intensidade (I) da emissão radioativa de uma amostra de cézio-137 em função do tempo (t).


QUESTÃO 34

Considere que o tempo de meia-vida do cézio-137 seja igual a trinta anos e que, em 1987, havia 12,0 g do isótopo na cápsula aberta pelo dono do ferro-velho. Com base nessa situação, assinale a opção correta.

- Ⓐ Após 90 anos da ocorrência do acidente, existirão ainda mais que 2,0 g de cézio-137 remanescentes do material que havia na cápsula.
- Ⓑ Para que mais de 99% do cézio-137 que havia na cápsula em 1987 já tenha sofrido desintegração, será necessário o decurso de um período de tempo superior a 180 anos.
- Ⓒ Atualmente, mais de 50% do cézio-137 que havia na cápsula em 1987 já sofreu desintegração.
- Ⓓ Desde a ocorrência do acidente, a cada ano que se passou, 0,40 g do cézio-137 sofreu desintegração.

QUESTÃO 35

A seguir, são apresentados três tipos de emissões radioativas.

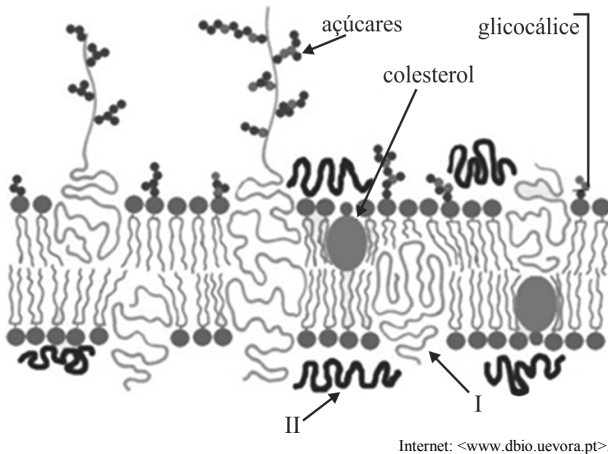
- partícula α : constituída por dois prótons e dois nêutrons
- partícula β : constituída por um elétron gerado a partir da conversão de um nêutron em um próton
- radiação γ : radiação eletromagnética

Considerando as informações acima, é correto afirmar que a transformação do cézio-137 em bário-137 pode ser explicada por meio da emissão de

- Ⓐ uma partícula α e radiação γ .
- Ⓑ radiação γ .
- Ⓒ uma partícula β .
- Ⓓ uma partícula α .

RASCUNHO

QUESTÃO 36



Tendo como referência a figura acima, que ilustra o esquema de uma membrana biológica, assinale a opção correta.

- A A estrutura I, na face interna da membrana, funciona como identificadora de células e protege as membranas contra danos mecânicos e químicos.
- B A estrutura II impede a passagem de íons e de moléculas solúveis em água, que são transportados através dos fosfolípidios.
- C As células procariotas adjacentes às estruturas I e II estão conectadas a uma complexa rede de tubos e filamentos proteicos que constituem o citoesqueleto.
- D As proteínas das membranas biológicas são suscetíveis de deslocamentos.

QUESTÃO 37

Um projeto de pesquisa investigou a correlação entre a alimentação durante a gestação e a herança de características fenotípicas. Macacos foram levados ao desenvolvimento de obesidade e o quadro foi mantido durante a gestação. Os filhotes desses animais apresentaram também obesidade. Porém, se a dieta dos macacos obesos mudava durante a gestação, a prole não apresentava obesidade. Esses achados sugerem que a obesidade é, ao menos em parte, reflexo da dieta maternal. Esses achados lembram as propostas de Lamarck, que afirmava serem herdadas as características adquiridas. Hoje, sabe-se que nem tudo que herdamos são modificações na sequência de nucleotídeos do nosso DNA, são, também, alterações que modificam a expressão dos genes.

Internet: <www.ncbi.nlm.nih.gov> (com adaptações).

A respeito do assunto tratado no texto acima e de aspectos a ele relacionados, julgue os seguintes itens.

- I A teoria da evolução de Darwin baseia-se no fato de as mutações gênicas não afetarem a sequência de nucleotídeos.
- II Infere-se do texto que existem processos biológicos que são lamarckistas em sua essência.
- III Organismos que têm um mesmo genoma devem apresentar características fenotípicas idênticas, mesmo se alguns genes não forem expressos em um deles.
- IV Os padrões de expressão gênica, ao serem induzidos por mudanças ambientais e depois passados de pais para filhos, não modificam a sequência de bases nitrogenadas do genoma dos indivíduos.

Estão certos apenas os itens

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

QUESTÃO 38

A diversidade de formas, tamanhos e funções, observada nos mais diferentes tipos celulares de um mesmo organismo, está relacionada aos processos que ocorrem separadamente em cada um desses tipos celulares. Tal diversidade é consequência do padrão de

- A replicação do DNA.
- B sequência de nucleotídeos do DNA.
- C sequência de nucleotídeos do RNA.
- D transcrição célula-específico.

QUESTÃO 39

A composição do leite e a frequência com que os filhotes mamam variam de acordo com a espécie. A tabela abaixo mostra a composição do leite de diferentes espécies, em gramas de nutriente por 100 g de leite, e o valor da energia química associada (calor específico de combustão por 100 g de leite).

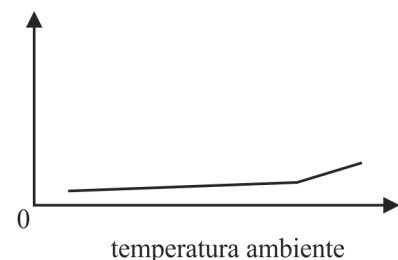
nutriente	humano	vaca	búfala
água	87,50	88,00	84,00
proteína	1,10	3,20	3,70
gordura	4,40	3,40	6,90
lactose	6,90	4,70	5,20
minerais	0,20	0,72	0,79
energia (kcal)	70,00	61,00	97,00

Internet: <www.dbio.uevora.pt/jaraujo/bioce/ordem.membrana.htm>.

Considerando essas informações e os vários aspectos a elas relacionados, assinale a opção correta.

- A Animais que possuem circulação dupla, fechada e completa e que vivem em regiões do continente antártico produzem leite mais rico em gordura, o que lhes fornece a energia necessária para formar mais camadas de gordura para isolamento térmico do que animais com essas mesmas características, mas que vivem no sul do continente europeu.
- B Nos animais que secretam leite por órgãos cutâneos específicos, as taxas de consumo de oxigênio na respiração, em função da temperatura ambiente, podem ser expressas corretamente pelo gráfico abaixo.

consumo de oxigênio



- C A lactação é uma estratégia de sobrevivência e propicia uma ligação entre mãe e recém-nascido que é importante para as espécies continuarem a existir.
- D O leite de búfala, por ser mais calórico, é mais nutritivo que o leite humano.

QUESTÃO 40

RASCUNHO

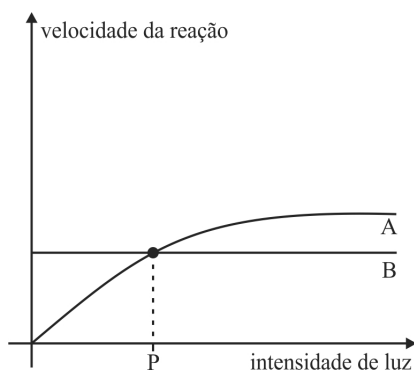
A biologia de afídeos é bizarra: as fêmeas podem nascer grávidas. Esses insetos exibem um padrão de reprodução por partenogênese, e os machos, às vezes, não têm boca, o que acarreta a sua morte pouco tempo depois do acasalamento. Uma pesquisa mais recente mostrou que, além de apresentarem essas anomalias, afídeos — *Acyrtosiphon pisum* — podem absorver energia luminosa e transferi-la para um tipo de maquinaria celular envolvida na produção de energia. Nesse estudo, esses insetos passaram por ciclos de exposição em ambientes com e sem luz. Após cada ciclo, foi medida a quantidade de ATP produzida por eles. Quando os pulgões eram colocados em um lugar iluminado, a síntese de ATP era duas vezes maior do que quando colocados em ambientes sem luz.

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

Tendo o texto acima como referência inicial e a respeito dos múltiplos aspectos que ele suscita, assinale a opção correta.

- Ⓐ Nos afídeos, o transporte de gases é feito pelo sistema circulatório e atende às necessidades metabólicas desses insetos.
- Ⓑ Os insetos referidos no texto apresentam um padrão de reprodução em que as fêmeas não precisam ser fecundadas para dar origem a outras fêmeas.
- Ⓒ O processo de produção de energia referido no texto é a fotossíntese, por meio da qual afídeos utilizam o oxigênio como matéria-prima, além de eliminarem o dióxido de carbono.
- Ⓓ Assim como as plantas, os afídeos produzem glicose a partir do ATP obtido na alimentação.

QUESTÃO 41



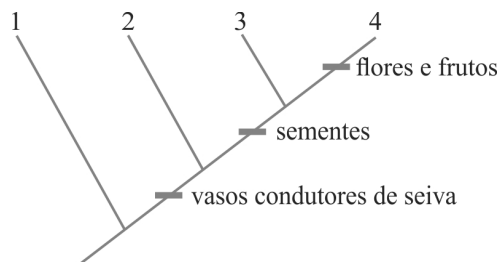
Considerando a figura acima, que ilustra as velocidades da reação de dois processos biológicos, A e B, quando se varia a intensidade luminosa, assinale a opção correta.

- Ⓐ Em organismos pertencentes ao domínio *Archea*, os processos A e B ocorrem respectivamente no estroma dos cloroplastos e das mitocôndrias.
- Ⓑ A equação química abaixo representa corretamente o processo A.

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{ATP}$$
- Ⓒ O surgimento de organismos capazes de realizar o processo A favoreceu a seleção de organismos que podiam degradar moléculas orgânicas complexas até CO_2 e H_2O , por meio do processo B.
- Ⓓ No ponto P, o organismo recebe uma intensidade luminosa tal que a produção de matéria orgânica passa a ser superior ao consumo e, desse modo, o organismo cresce.

QUESTÃO 42

RASCUNHO



Considerando o cladograma acima, que ilustra possíveis relações evolutivas entre os principais componentes do reino *Plantae*, assinale a opção correta.

- Ⓐ A maioria das espécies do grupo 3 é de grande porte e se caracteriza por formar sementes expostas na superfície das estruturas reprodutivas.
- Ⓑ Na história evolutiva dos vegetais do grupo 4, a formação de raízes, para fixação e absorção de água, permitiu o aparecimento dos estômatos.
- Ⓒ Os vegetais do grupo 2 são pouco adaptados à vida terrestre, pois a água é essencial para a fecundação de seus gametas.
- Ⓓ Nos organismos do grupo 1, o esporófito representa o tubo polínico e o saco embrionário, e constitui a fase mais desenvolvida do ciclo de vida desses vegetais.

QUESTÃO 43

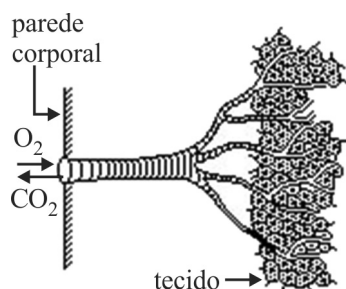
Há anos, uma grande população de uma espécie de antílope foi concentrada em fazendas de caça na África do Sul. Como estavam cercados, os antílopes se alimentavam do que estava ao seu alcance, principalmente de folhas de acácia. Inicialmente, a proporção entre acácias e antílopes era equilibrada, entretanto, esses animais reproduziram-se muito no espaço de confinamento, e as acácias reagiram ao consumo exagerado emitindo um sinal, percebido pelas outras da espécie, relacionado à produção de etileno gasoso através dos poros de suas folhas. Esse sinal viajava até 45 metros, avisando as outras acácias da presença dos herbívoros. Uma vez que o sinal era recebido, em um período de cinco a dez minutos, as acácias intensificavam a produção de tanino em suas folhas a quantidades que eram letais para os antílopes, provocando a sua morte em poucos dias. Quando isso acontecia, até as girafas passavam a alimentar-se apenas de um pé de acácia, entre os dez que estavam próximos, evitando os que estavam a favor do vento.

Yam P. *Acacia trees kill antelope in the Transvaal*. Sci. Am. 1990, Dec; 263(6):28 (tradução, com adaptações).

Tendo o texto acima como referência, assinale a opção correta.

- Ⓐ O sistema de defesa desenvolvido pelas acácias para advertir seus congêneres da chegada de herbívoros é identificado pelas girafas.
- Ⓑ As girafas e os antílopes são considerados consumidores primários porque são predadores.
- Ⓒ A ação dos antílopes é uma ameaça às espécies nativas de acácias, pois promove declínios populacionais e até extinção destas.
- Ⓓ A redução da população de girafas pode interromper a relação de predação entre acácias e antílopes.

QUESTÃO 44



De acordo com as estruturas envolvidas na aquisição de O_2 e na eliminação de CO_2 , os diferentes grupos de animais podem efetuar as trocas gasosas com o meio ambiente de diversas maneiras. A respeito do sistema respiratório ilustrado na figura acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ O tecido indicado na figura corresponde aos alvéolos pulmonares.
- Ⓑ O tipo de respiração ilustrado na figura é uma adaptação para a vida terrestre, já que os órgãos respiratórios ficam embutidos no interior do animal, o que diminui as ocorrências de desidratação.
- Ⓒ Os animais que possuem um sistema respiratório como o ilustrado na figura são capazes de manter a temperatura corporal relativamente constante.
- Ⓓ No sistema respiratório ilustrado, quanto maior a pressão do oxigênio, maior a percentagem de moléculas de hemoglobina combinadas a esse gás.

QUESTÃO 45

A galactosemia, caracterizada por uma inabilidade das células em converter galactose em glicose da maneira normal, é um erro inato do metabolismo. O resultado imediato é o acúmulo de metabólitos da galactose no organismo. Essa inabilidade em metabolizar a galactose deve-se a deficiências das enzimas galactose-1-fosfato uridil-transferase, galactoquinase e uridina-difosfato galactose 4-epimerase. O tipo mais comum da doença decorre da deficiência de galactose-1-fosfato uridil-transferase. Os três subtipos de galactosemia apresentam padrão de herança autossômico recessivo.

Considerando essas informações, é correto afirmar que a probabilidade de um casal heterozigoto ter um filho do sexo masculino e heterozigoto para o gene galactose-1-fosfato uridil-transferase é igual a

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

QUESTÃO 46

Segundo a Organização Mundial de Saúde, mais de um bilhão de pessoas estão infectadas com uma ou mais doenças negligenciadas, o que representa um sexto da população mundial. Doença de Chagas, leishmaniose, malária e hanseníase são alguns exemplos dessas enfermidades, que afetam principalmente populações de países em desenvolvimento.

Acerca desse assunto e dos múltiplos aspectos a ele relacionados, julgue os seguintes itens.

- I As doenças negligenciadas consistem em um conjunto de enfermidades associadas à situação de pobreza, às condições de vida precárias e às iniquidades em saúde.
- II Entre as doenças negligenciadas citadas, a hanseníase é a única que não é causada por um protozoário.
- III A imunodeficiência adquirida (AIDS) é um exemplo de doença negligenciada que atinge populações de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

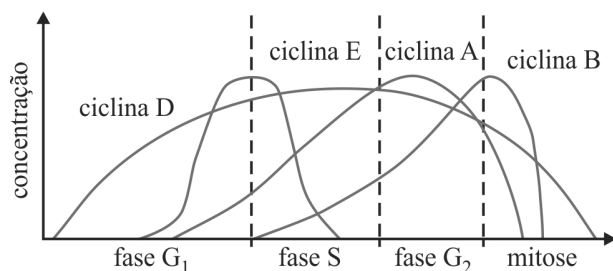
É correto apenas o que se afirma em

- Ⓐ I e II.
- Ⓑ I.
- Ⓒ II.
- Ⓓ III.

RASCUNHO

QUESTÃO 47

RASCUNHO



Internet: <commons.wikimedia.org>.

O ciclo celular é regulado por sinais do ambiente extracelular, assim como por sinais intracelulares que monitoram e coordenam os vários processos que acontecem durante as suas diferentes fases. Os sinais externos são os hormônios, que agem à distância, e os fatores de crescimento, que atuam localmente. Os sinais internos das células são proteínas de dois tipos: as ciclinas e as quinases. A figura acima ilustra as variações dos níveis de concentração das proteínas ciclinas durante o ciclo celular.

A partir dessas informações, é correto afirmar que, na fase G_2 , quando atinge o maior valor de concentração, a ciclina A

- A apresenta os cromossomos nos polos da célula.
- B inicia a formação de mais organelas celulares, o que implica crescimento celular.
- C abdicou do ciclo celular ativo.
- D apresenta os cromossomos duplicados.

QUESTÃO 48

A técnica histológica visa à preparação dos tecidos a serem estudados com a microscopia óptica. O exame ao microscópio é realizado geralmente por luz transmitida, o que significa que a luz deve atravessar o objeto a ser examinado. Assim, é necessária a obtenção de fragmentos dos tecidos que serão coletados em lâminas muito finas e transparentes.

Internet: <www.icb.ufmg.br>.

Na análise de tecidos biológicos ao microscópio óptico,

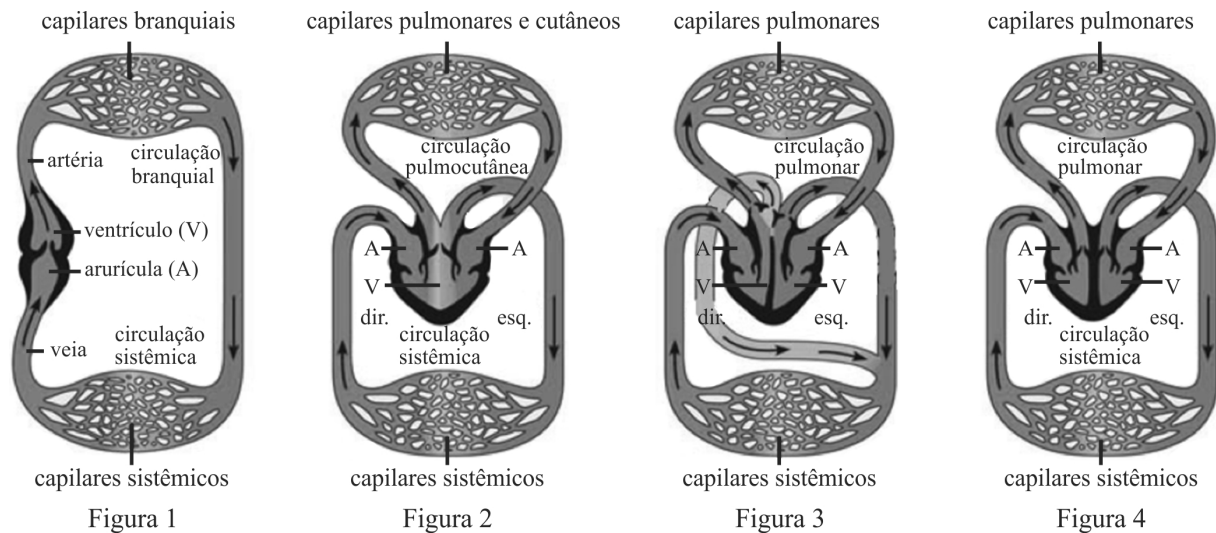
- A observa-se que as células dos diferentes tecidos de sustentação se encontram justapostas.
- B as membranas celulares não são visíveis.
- C verifica-se que o tecido conjuntivo apresenta-se sem vasos sanguíneos.
- D os neurônios se mostram imersos em uma matriz extracelular.

QUESTÃO 49

O sistema nervoso e o endócrino controlam o funcionamento orgânico, integrando a função de cada um dos diferentes órgãos, de modo que se adequem à necessidade do organismo em determinado momento. Com relação a esses dois sistemas de controle, assinale a opção correta.

- A O contato físico entre dois neurônios garante a passagem do estímulo de uma célula para outra.
- B O sistema endócrino, devido à ação das células não renováveis, induz respostas mais rápidas que o sistema nervoso.
- C A comunicação hormonal realiza-se por via química; somente as células-alvo estão equipadas para receber o sinal que dado hormônio transmite.
- D O sistema nervoso é originário do folheto embrionário mesoderma.

QUESTÃO 50



Internet: <www.colegiavascodegama.pt>.

Tendo como referência as figuras acima, que ilustram a evolução do sistema circulatório nos vertebrados, julgue os seguintes itens.

- I Os animais cujo sistema circulatório corresponde ao ilustrado na figura 1 possuem respiração tegumentar.
- II Nos animais que possuem o sistema circulatório ilustrado na figura 1, o sangue que flui pelos tecidos do corpo é mais saturado em oxigênio que aquele recebido pelos tecidos dos animais que possuem o sistema circulatório ilustrado na figura 3.
- III Os animais cujo sistema circulatório corresponde ao ilustrado na figura 4 são os únicos vertebrados que secretam urina hipertônica.
- IV O fato de as células dos organismos cujo sistema circulatório corresponde ao ilustrado na figura 4 receberem sangue mais oxigenado que as dos animais que possuem os sistemas circulatórios ilustrados nas figuras 2 e 3 faz que eles apresentem maior capacidade energética, o que lhes permite a homeotermia.

Estão certos apenas os itens

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

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	1 H 1,0	2																18 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											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