

Questões de 1 a 20

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

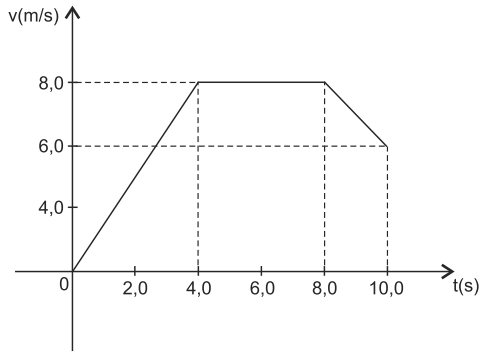
Questão 1

Estima-se que se fossem alinhados os vasos capilares, as veias e as artérias existentes no corpo de uma pessoa adulta, unindo suas extremidades, esse alinhamento seria capaz de dar duas voltas e meia em torno da Terra, que tem raio médio, aproximadamente, de $6,4 \cdot 10^3 \text{ km}$.

Admitindo-se π igual a 3, conclui-se que o comprimento dessa linha imaginária, no SI, é da ordem de

- A) 10^5 C) 10^7 E) 10^9
 B) 10^6 D) 10^8

Questão 2

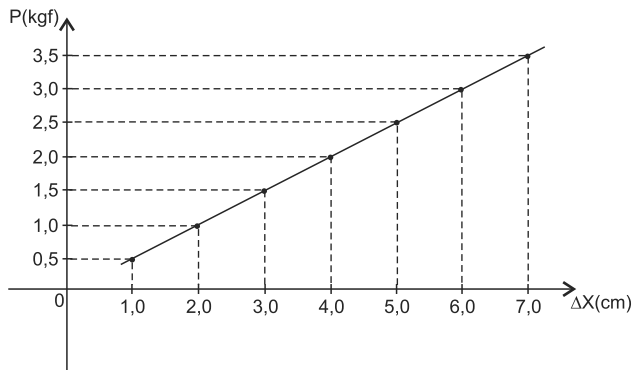


Cuidando da saúde, uma pessoa realiza atividade física, correndo, regularmente, em uma pista de Cooper.

O gráfico mostra como varia a velocidade da pessoa nos instantes iniciais da corrida. Uma análise do gráfico permite afirmar corretamente:

- A) A pessoa desacelera no instante 6,0s.
 B) A pessoa correu 62,0m nos primeiros dez segundos.
 C) A velocidade escalar média desenvolvida foi de 4,2m/s.
 D) O movimento foi retrógrado acelerado até o instante 4,0s.
 E) O módulo da desaceleração da pessoa foi igual a $2,0 \text{ m/s}^2$.

Questão 3



Um agente de saúde que trabalha em um programa de redução da mortalidade infantil observou que as divisões da escala de uma balança de mola, utilizada para pesar crianças nos primeiros meses da vida, estavam danificadas. Para calibrar a balança, realizou a seguinte experiência: pendurou massas aferidas na extremidade livre da mola; mediu com uma régua as deformações, Δx , da mola no equilíbrio, conforme gráfico apresentado.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , nas condições da experiência, uma criança suspensa na balança, que se equilibra deformando a mola de $12,0 \text{ cm}$, tem peso, em newtons, igual a

- A) 24 C) 60 E) 90
 B) 36 D) 72

Questão 4

Um homem com massa de 70,0kg encontra-se sobre uma balança apoiada no piso de um elevador, que desce com aceleração de $2,0\text{m/s}^2$. O homem observa que a leitura do seu peso na escala da balança é de 539,0N.

Nessas condições, o módulo da aceleração da gravidade local é igual, no SI, a

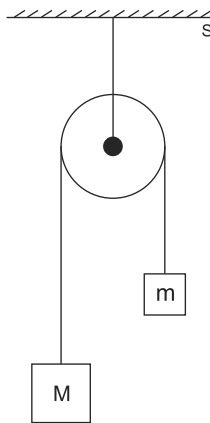
- A) 9,6 C) 9,8 E) 10,0
B) 9,7 D) 9,9

Questão 5

Os corpos de massas m e M , $m < M$, estão unidos por um fio que passa por uma polia presa ao suporte fixo, S , através de um outro fio, conforme a figura.

Admitindo-se os fios e a polia ideais, o módulo da aceleração da gravidade igual a g , é correto afirmar que a intensidade da tração no fio que sustenta a polia é determinada pela relação

- A) $\frac{Mmg}{(M + m)}$
B) $\frac{2Mmg}{(M + m)}$
C) $\frac{4Mmg}{(M + m)}$
D) $\frac{Mmg}{(M - m)}$
E) $\frac{Mmg}{2(M - m)}$



Questão 6

A força de atrito é tangente às superfícies em contato e se opõe ao movimento relativo dessas superfícies ou à tendência de movimento. O ser humano consegue andar porque há atrito entre o chão e o solado do sapato, que aplica, no solo, uma força de atrito com sentido oposto ao da tendência de movimento dos pés em relação ao solo.

Assim, a força aplicada no solado do sapato de uma pessoa que caminha sobre uma superfície rugosa é explicada

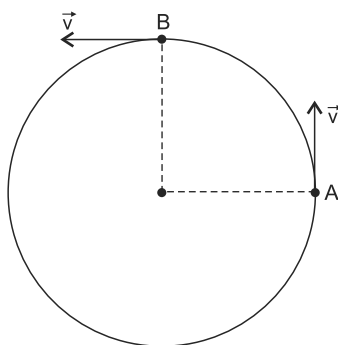
- A) pelo princípio da inércia.
B) pela atração gravitacional.
C) pela segunda lei de Newton.
D) pela terceira lei de Newton.
E) pelo princípio da simultaneidade de Galileu.

Questão 7

Partículas aceleradas emitem radiação que pode ser utilizada em terapias para tratamento de saúde. Uma partícula de massa 10,0g descreve um movimento circular uniforme com velocidade escalar de 100,0m/s, conforme a figura.

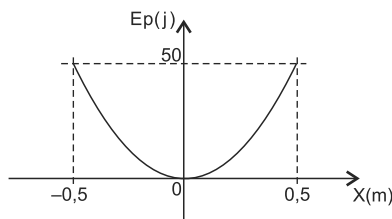
Com base nessas informações, conclui-se que o módulo do impulso recebido pela partícula acelerada entre os pontos A e B, no SI, é aproximadamente igual a

- A) 1,0
B) 1,4
C) 2,0
D) 2,6
E) 3,0



Questão 8

A energia armazenada em uma mola é um dos princípios utilizados em dispositivos para substituição de válvulas cardíacas, comprometidas pela calcificação natural em pacientes idosos. O gráfico mostra a energia potencial armazenada em uma mola em função da deformação.



Com base nas informações do gráfico e nos conhecimentos de Mecânica, a energia cinética é igual à energia potencial elástica armazenada na mola, quando a posição, x, em metros, é de, aproximadamente,

- A) 0,35
- B) 0,30
- C) 0,25
- D) 0,20
- E) 0,15

Questão 9

Em uma das etapas do processo de produção de um fármaco, foram misturados 20,0g de um líquido de densidade 0,40g/cm³ com 20,0g de outro líquido de densidade 0,60g/cm³. Sabendo-se que os líquidos são miscíveis, conclui-se que a densidade da mistura homogênea, em g/cm³, é de, aproximadamente,

- A) 0,42
- B) 0,45
- C) 0,48
- D) 0,50
- E) 0,56

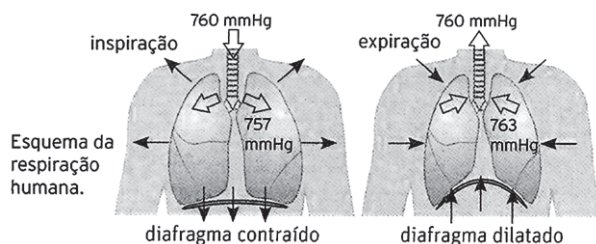
Questão 10

Para que os corpos situados na superfície terrestre, na linha do equador, tivessem peso aparente nulo, a velocidade angular de rotação da Terra deveria aumentar, diminuindo a duração do dia no Planeta.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade igual a 10m/s², π igual a 3 e a distância do centro da Terra à linha do equador igual a 6,4.10³km, nessas condições, a duração do dia na Terra seria, aproximadamente, igual a

- A) 0h 49min 55s
- B) 0h 58min 30s
- C) 1h 15min 10s
- D) 1h 19min 48s
- E) 1h 40min 30s

Questão 11



A figura representa um esquema de respiração humana. Na inspiração, o diafragma abaixa para aumentar o volume dos pulmões e, na expiração, ocorre o inverso.

Considerando-se a densidade do mercúrio igual a 13,6g/cm³, o módulo da aceleração da gravidade local igual 10m/s² e a área da seção transversal das cavidades nasais 2,0cm², a ordem de grandeza do módulo da força com que o ar é inspirado é igual, em N, a

- A) 10⁻¹
- B) 10⁻²
- C) 10⁻³
- D) 10⁻⁴
- E) 10⁻⁵

Questão 12

Diversas doenças, como gripes e resfriados, alteram a temperatura do corpo humano, motivo pelo qual a sua correta avaliação é importante.

Considerando-se que a elevação da temperatura acima do valor crítico 37,5°C é uma indicação de estado febril, o valor dessa temperatura crítica, na escala Fahrenheit, é igual, em °F, a

- A) 35,5
- B) 52,8
- C) 67,5
- D) 86,5
- E) 99,5

Questão 13

Considere um cobertor, confeccionado com uma fibra sintética, que, ao ser submetido a uma diferença de temperatura de 30°C entre suas faces, estabelece um fluxo térmico de $30,0\text{cal/s}$, em regime estacionário, para cada metro quadrado de área.

Sabendo-se que o coeficiente de condução térmica da fibra sintética é igual a $2,0 \cdot 10^{-4} \text{cal/s.cm.}^{\circ}\text{C}$ e que a massa da fibra utilizada para cada metro quadrado do cobertor é igual a $600,0\text{g}$, a densidade do cobertor é igual, em 10^{-2}g/cm^3 , a

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

Questão 14

Uma pessoa com visão normal tem capacidade de acomodação visual de objetos situados à distância mínima de $25,0\text{cm}$ até o infinito.

Sabendo-se que a amplitude de acomodação visual é a variação da vergência do cristalino de um olho, funcionando como lente, ao deslocar um objeto do seu ponto mais próximo até o seu ponto remoto, é correto afirmar que a amplitude de acomodação visual para uma pessoa que tem o ponto próximo à distância de $40,0\text{cm}$ e o ponto remoto normal, é igual, em di, a

- A) 5,5
B) 4,0
- C) 3,5
D) 2,5
- E) 2,0

Questão 15

As ondas que chegam às praias vêm do alto-mar, onde são formadas e se propagam em todas as direções. Quem vai à praia certamente já percebeu que as ondas chegam, tipicamente, de frente e se quebram paralelamente ou quase paralelamente à faixa de areia.

Quando o comprimento de onda de uma onda é muito maior que a profundidade da água, como acontece próximo à costa com as ondas que vêm de longe, sua velocidade depende praticamente apenas da profundidade da camada de água, dada por $v = \sqrt{gh}$, em que g é o módulo da aceleração da gravidade local e h é a profundidade.

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos de Física, é correto afirmar:

- A) O fenômeno ondulatório implícito no texto é a interferência construtiva.
B) A velocidade da frente de onda aumenta à medida que ela se aproxima da praia.
C) A lei de Snell-Descartes apresenta limitações para descrever a refração das ondas longitudinais.
D) A frente de onda se propaga de uma região mais funda para outra mais rasa com a mesma direção de propagação.
E) O comprimento de onda de uma onda diminui à medida que se propaga de uma região mais profunda para outra mais rasa.

Questão 16

Considere uma ambulância com a sirene ligada que se desloca com velocidade de $20,0\text{m/s}$, aproximando-se de um automóvel, em movimento, no sentido oposto, com velocidade igual a $30,0\text{m/s}$.

Sabendo-se que a velocidade do som é igual a $340,0\text{m/s}$, a frequência da fonte é igual a $1,0 \cdot 10^3 \text{Hz}$, conclui-se que a frequência do som percebida por um observador que se encontra no automóvel é igual, em Hz, a

- A) 1350,75
B) 1156,25
- C) 1110,00
D) 956,25
- E) 843,75

Questões 17 e 18

O desfibrilador cardíaco é um aparelho utilizado em caso de parada cardiorrespiratória para restabelecer o ritmo cardíaco. O princípio de funcionamento do desfibrilador tem como base a capacidade de um capacitor armazenar energia. Em sua versão portátil, uma bateria carrega um capacitor com alta diferença de potencial, obrigando-a a armazenar uma grande quantidade de energia elétrica em um curto intervalo de tempo. Quando as placas metálicas são colocadas em contato com o peito da vítima e uma chave controladora é acionada, o capacitor envia uma parcela da energia

armazenada de uma placa para outra através do tórax da vítima do ataque cardíaco.

Considere-se um desfibrilador portátil com capacitor de capacitância igual a 100,0mF, carregado sob tensão de 5000,0V. Cada vez que as duas placas são posicionadas no tórax de uma vítima, uma corrente elétrica atravessa a caixa torácica, transferindo em torno de 200,0J de energia em um intervalo de tempo de 2,0ms. (PENTEADO, 2010, p. 291).

Questão 17

Com base nas informações do texto, é correto afirmar que o número de vezes em que as placas do desfibrilador podem ser posicionadas na caixa torácica para transferir 200,0J de energia, em cada operação, é, aproximadamente, igual a

- A) 9,0
B) 8,0
C) 6,0
D) 5,0
E) 4,0

Questão 18

Admitindo-se a resistência elétrica do corpo humano com comportamento ôhmico de valor nominal 100,0k Ω com a pele seca, é correto afirmar que a intensidade da corrente elétrica percorrida entre as duas regiões da caixa torácica, durante a transferência de 200,0J de energia, é igual, em ampère, a

- A) 1,00
B) 0,80
C) 0,50
D) 0,05
E) 0,02

Questão 19

Fundamentado na conclusão das experiências realizadas por Oersted, as quais mostraram que um condutor percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético ao seu redor, o alicate amperímetro — um instrumento de medição elétrica, que mede o fluxo de elétrons que passa por um condutor com base no campo magnético gerado por essa corrente, sem que seja necessário abrir o circuito — foi criado para medir correntes. O instrumento é composto de um núcleo magnético fechado que “abraça” o condutor cuja corrente se deseja medir.

Sabendo-se que o raio da área circular do alicate é igual a R, a permeabilidade magnética do meio é igual a μ e a intensidade do campo magnético, B, gerado pela corrente, é correto afirmar que a intensidade da corrente elétrica no alicate amperímetro, considerado uma espira, é calculada pela expressão

- A) $\frac{2R}{\mu B}$
B) $\frac{BR}{\mu}$
C) $\frac{2BR}{\mu}$
D) $\frac{2\pi R}{\mu B}$
E) $\frac{2\pi BR}{\mu}$

Questão 20

Os raios X, descoberto no final do século XIX, causaram grande impacto na Medicina. O método radiográfico mudou de forma categórica a abordagem médica que até então baseava o diagnóstico apenas na propedêutica clássica representada pela palpação, percussão e ausculta.

Sobre o comportamento e as propriedades físicas dos raios X, é correto afirmar:

- A) Os raios X são defletidos por campos elétricos ou magnéticos.
B) Os raios X são radiações eletromagnéticas que se propagam no vácuo com a velocidade maior do que a da luz.
C) Raios X é um tipo de radiação eletromagnética de alta frequência produzidos por elementos radioativos que se desintegram.
D) Raios X são radiações eletromagnéticas com as mesmas propriedades físicas de micro-ondas utilizadas para aquecer alimentos.
E) Os raios X não provocam mudanças biológicas, ao interagir com sistemas biológicos, porque eles não possuem as propriedades dos raios γ .

* * *

Questões de 21 a 40

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

Questão 21

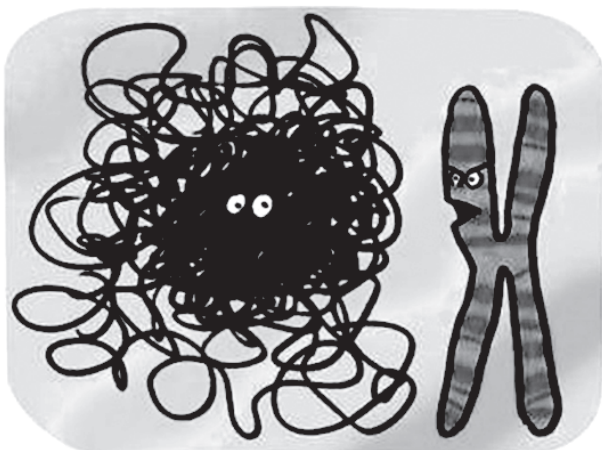
Há evidências científicas de que nosso planeta surgiu há cerca de 4,6 bilhões de anos, com o passar dos anos surgiram os primeiros seres vivos quimiolitoautotróficos.

Sobre esses seres, pode-se afirmar:

- A) Eram seres eucariontes que realizavam uma fotossíntese primitiva para obtenção de energia.
- B) Modificaram drasticamente a atmosfera primitiva ao liberar compostos de ferro e enxofre como resultados do metabolismo.
- C) Modificaram drasticamente a atmosfera primitiva ao liberar elevada quantidade de gás carbônico como resultado do metabolismo.
- D) Por serem seres muito simples, ainda não teriam desenvolvido a capacidade de produzir substâncias alimentares, utilizando as substâncias orgânicas disponíveis no meio.
- E) Produziam suas próprias substâncias alimentares a partir da energia liberada por reações químicas entre componentes inorgânicos da crosta terrestre.

Questão 22

Essa charge ilustra uma etapa de grande importância no ciclo celular.



Cara, a mitose começa em cinco minutos ...
Não posso acreditar que você não está condensado ainda

A partir dos conhecimentos acerca dos processos envolvidos no ciclo celular, com ênfase na mitose, é correto afirmar, **exceto**:

- A) Na interfase, o DNA cromossômico se duplica e transcreve moléculas de RNA com instruções para a síntese proteica.
- B) A charge apresenta uma incoerência, visto que a condensação completa dos cromossomos ocorre no início da mitose e não previamente como afirmado na figura.
- C) A metáfase é caracterizada pelo início da formação do fuso mitótico e condução dos cromossomos para os polos celulares, formando a placa metafásica.

- D) No fenômeno da não disjunção cromossômica, ocorrido durante a anáfase, ambas as cromátides de um cromossomo podem ligar-se a microtúbulos de um mesmo polo e migrar juntas.
- E) Durante a telófase, os cromossomos retornam à atividade de produzir RNA, os nucléolos reaparecem e tem-se início o processo de citocinese, que levará a formação de duas novas células.

Questão 23

Exames de sangue específicos podem detectar hipocalcemia (diminuição do nível de cálcio no sangue ou hipercalcemia (valor alto de cálcio sanguíneo).

Sobre essas desregulações fisiológicas, pode-se afirmar:

- A) A hipercalcemia pode ocorrer devido a uma disfunção da adenoipófise.
- B) A calcitonina é um hormônio hipocalcêmico que atua aumentando a deposição de cálcio nos ossos.
- C) Em condições de hiperglicemia, o indivíduo desenvolverá hipocalcemia como mecanismo compensatório.
- D) O paratormônio, produzido pelas glândulas paratireóideas, é o hormônio responsável pela diminuição do nível de cálcio no sangue.
- E) A diminuição da concentração de cálcio no sangue estimula as glândulas adrenais a secretar calcitonina.

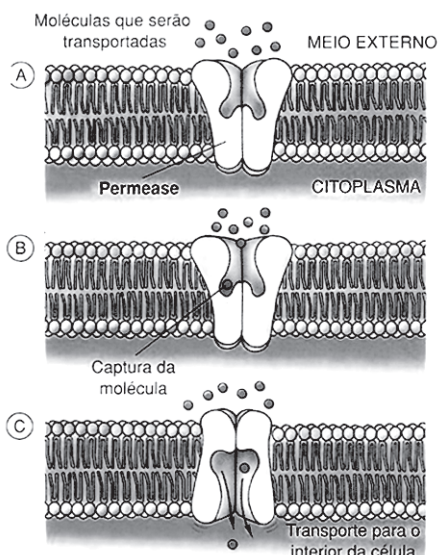
Questão 24

Complexos metálicos podem ser a base de novos medicamentos contra doença de Chagas e Leishmaniose. Em laboratório, substâncias contendo em sua estrutura íons de cobre ou zinco se mostraram eficientes contra os parasitas causadores dessas enfermidades. (COMPLEXO metálicos..., 2014).

Com base nas informações contidas no texto e nos conhecimentos sobre a biologia dos organismos causadores das doenças citadas, pode-se considerar como uma provável ação desses compostos metálicos nos patógenos citados:

- A) Atuam como inibidores da transcriptase reversa, impedindo a proliferação desses micro-organismos.
- B) São cofatores importantes para uma enzima responsável pela digestão da parede celular dos patógenos, impedindo assim a entrada desses na célula hospedeira.
- C) São cofatores importantes na duplicação do material genético, resultando num processo replicativo acelerado que leva à morte do parasita.
- D) Atuam como inibidores de proteínas essenciais específicas dos parasitas, dificultando a sua sobrevivência.
- E) Atuam desestruturando a associação das proteínas histonas com o material genético citoplasmático, ocasionando mutações letais no DNA.

Questão 25



A figura ilustra um exemplo de transporte de substâncias que ocorre através da membrana plasmática.

Sobre o exemplo esquematizado, é correto afirmar:

- A) É considerado um transporte ativo secundário, pois, apesar de não gastar energia, está acoplado diretamente a uma bomba de sódio.
- B) Apesar de ocorrer uma mudança na forma da proteína transportadora, não há gasto de energia, sendo classificado como um transporte passivo.
- C) O esquema pode ser utilizado para explicar o transporte de gás oxigênio do meio extracelular para o interior da célula.
- D) A passagem de água através da membrana ocorre por meio de aquaporinas, como se pode observar no esquema.
- E) Proporciona a passagem de substâncias de forma indiscriminada, do meio de maior concentração para o meio de menor concentração.

Questão 26

Digestão é o conjunto de processos pelos quais os componentes dos alimentos são transformados em substâncias assimiláveis pelas células.

Sobre as diferentes enzimas que atuam no sistema digestório, considere a tabela e marque **V** para as linhas contendo as informações verdadeiras e **F**, para as falsas.

ENZIMAS	pH IDEAL	LOCAL DE ATUAÇÃO	FUNÇÃO
I. Amilase salivar	7	Boca	Quebra grandes moléculas de amido e glicogênio
II. Enteroquinase	8,5	Íleo do intestino delgado	Degrada maltose e lipídios
III. Renina	2	Estômago	Provoca a coagulação da caseína em recém-nascidos
IV. Suco pancreático	4	Pâncreas	Degrada lipídios, DNA e RNA

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) V F F F
- B) F V F F
- C) V F V F
- D) F V F V
- E) V F V V

Questão 27

Novo estudo revela que as mulheres têm, em relação aos homens, uma capacidade cerebral mais acurada para discernir aromas. Quando o assunto é percepção olfativa, elas são verdadeiras autoridades. (NOVO..., 2014).

A complexa fisiologia existente por trás do funcionamento e integração dos sentidos humanos ainda hoje é um campo fascinante para estudo científico e novas descobertas.

A partir dos conhecimentos sobre os sistemas de integração humano, é correto afirmar:

- A) A diferença no olfato entre homens e mulheres é explicada pela diferença no número de quimioceptores presentes no epitélio olfatório localizado no teto das cavidades nasais.
- B) As células sensoriais, a depender da função desempenhada, funcionam de modo diferenciado e único na percepção e transmissão do estímulo captado.
- C) Na subida rápida de uma montanha íngreme, a pressão atmosférica aumenta em relação à pressão da orelha, de modo que o tímpano é empurrado para dentro, facilitando a ambientação das orelhas à pressão externa.
- D) Na percepção do paladar, existem quatro tipos inteiramente diferentes de papila gustativa, cada qual detectando uma das sensações gustativas primárias particular.
- E) A retina ocular contém dois tipos de fotorreceptores os bastonetes, células extremamente sensíveis à luz, mas incapazes de distinguir as cores e os cones, e as células com grande especialização na visão em cores.

Questão 28

A pneumonia é uma doença inflamatória no pulmão que afeta especialmente os alvéolos pulmonares. A pneumonia é geralmente causada por uma infecção, mas há uma série de outras causas.

Dentre os diferentes agentes infecciosos que podem desencadear um quadro de pneumonia, é correto afirmar, **exceto**

- A) fungo.
- B) bactéria.
- C) vírus.
- D) protozoário.
- E) anfíoxo.

Questão 29

As substâncias orgânicas que nutrem uma planta são produzidas por meio da fotossíntese em células dotadas de cloroplastos, localizadas principalmente nas folhas.

Sobre os mecanismos envolvidos na nutrição orgânica vegetal, é correto afirmar:

- A) O CO₂ necessário à fotossíntese entra nas folhas através das células acessórias, ricas em cloroplastos, situadas nos estômatos epidérmicos.
- B) A abertura dos estômatos é de suma importância para a fisiologia do vegetal, visto que, quando todos os estômatos estão fechados, a taxa de transpiração é zero.

- C) Quando a intensidade de luz recebida pelo vegetal é inferior ao seu ponto de compensação fótica, não há matéria orgânica disponível para o crescimento.
- D) Num ambiente com luz disponível para a fotossíntese, alta concentração de gás carbônico e reduzida disponibilidade de água, os estômatos presentes na epiderme foliar permanecem abertos.
- E) Plantas com metabolismo CAM mantêm seus estômatos abertos durante o dia e fechados durante a noite para diminuir a perda de água por transpiração.

Questão 30

O desenvolvimento e o crescimento das plantas são regulados por hormônios vegetais. Dentre os principais fitormônios, destaca-se a Giberelina, isolada em vegetal pela primeira vez em 1956.

Uma das ações desse hormônio consiste em

- A) induzir a germinação das sementes.
- B) exercer papel principal no crescimento das raízes.
- C) controlar, de forma antagônica à auxina, a dominância apical.
- D) proporcionar a dormência das sementes no inverno.
- E) estimular a queda das folhas.

Questão 31

Um indivíduo é heterozigoto para dois pares de genes, polidactilia e sensibilidade ao PTC.

Em relação a esses genes que segregam independentemente, a proporção de gametas somente com alelos recessivos que será formada por esse indivíduo, é

- A) 1/8
- B) 1/4
- C) 1/2
- D) 3/4
- E) 4/5

Questão 32

O endoderma é um dos folhetos embrionários formado durante o processo de gastrulação.

Dentre as estruturas que se formam a partir desse folheto, estão

- A) glândulas sebáceas.
- B) revestimento dos rins.
- C) sistema cardiovascular.
- D) revestimento dos pulmões.
- E) musculatura não estriada de órgãos internos.

Questão 33

Nas savanas da África, pode-se observar a presença de duas espécies típicas: as zebras, com alimentação preferencial para ervas rasteiras, e girafas, que se alimentam de folhas acima de 3 metros de altura nas árvores. Além disso, essas espécies apresentam disponibilidade de recursos e interações com fatores bióticos diferenciados, apesar de viverem no mesmo bioma.

Considerando a situação abordada no texto, pode-se afirmar que as duas espécies se diferenciam em relação

- A) à comunidade.
- B) ao ecossistema.

- C) ao hábitat.
- D) ao nível trófico.
- E) ao nicho ecológico.

Questão 34

O tamanho de uma população é regulado por vários fatores bióticos e abióticos.

Sobre os diversos fatores que influenciam na densidade populacional de uma espécie, é correto afirmar, **exceto**:

- A) O clima atua como um importante fator abiótico de regulação do tamanho das populações.
- B) A territorialidade é uma competição interespecífica, definida como a delimitação do espaço entre os indivíduos por meio de lutas.
- C) A competição entre duas espécies diferentes que apresentam o mesmo nicho ecológico pode resultar na extinção de uma das espécies.
- D) A população de predadores pode determinar a densidade de presas, assim como o inverso também pode ocorrer.
- E) O controle biológico de pragas por meio de parasitas é, em geral, mais eficiente e específico que a utilização de predadores como agentes controladores.

Questão 35

A pele humana é o maior órgão do corpo humano, responsável por diversas funções fundamentais à vida.

Sobre esse órgão altamente complexo, pode-se afirmar:

- A) É constituída por três tecidos diferenciados, a epiderme, a derme e a hipoderme.
- B) O que determina a cor da pele de um indivíduo é o número de melanócitos presentes na epiderme, células especializadas na produção de melanina.
- C) A unha, apesar de ser uma estrutura anexa à pele, apresenta a base de crescimento a partir da contínua compactação de células mortas repletas de queratina localizadas na base da derme.
- D) Cada folículo piloso na derme se encontra ligado a um pequeno músculo eretor, que permite a movimentação do pelo e a uma ou mais glândulas sebáceas que o lubrificam.
- E) A camada córnea é a camada mais interna da epiderme, responsável por sua reposição, uma vez que essa região é composta por células que se dividem continuamente por mitose.

Questão 36

A malária ainda é um grave problema de saúde pública em algumas regiões específicas do Brasil, com 500 mil casos notificados a cada ano.

Sobre essa doença, pode-se afirmar:

- A) No ciclo de vida do parasita, os esporozoítos são transmitidos do mosquito para o hospedeiro humano, podendo infectar células hepáticas e se diferenciar em merozoítos.
- B) A transmissão ocorre com a picada do mosquito do gênero *Plasmodium*, injetando secreção salivar contendo as formas promastigotas flageladas no hospedeiro humano, as quais se diferenciam nas formas amastigotas multiplicativas.

- C) Pode ser tratada com uso de antibióticos sob rigorosa orientação médica para evitar o abandono do tratamento.
- D) A principal medida de prevenção consiste em evitar moradias em casas de barro ou de pau-a-pique.
- E) Eliminar focos de água parada é uma medida importante, uma vez que este ambiente serve de proliferação dos cistos resistentes do parasita.

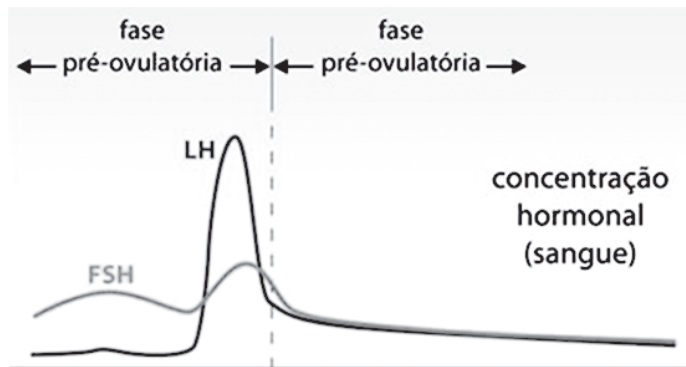
Questão 37

O filo Platyhelminthes reúne animais invertebrados com o corpo achatado dorsoventralmente, dos quais as planárias são os representantes de vida livre mais conhecidos.

Sobre esse filo, é correto afirmar, **exceto**:

- A) As planárias possuem um sistema nervoso com dois gânglios cerebrais, localizados na região anterior do corpo.
- B) Apresentam um sistema excretor constituído por protonefrídios.
- C) São animais diblásticos, em sua vida embrionária desenvolvem dois folhetos germinativos.
- D) Apresentam sistema digestório incompleto, havendo apenas uma abertura de comunicação da cavidade digestiva para exterior.
- E) As diferentes espécies de parasitas apresentam ciclos de vida complexos, em que podem alternar-se fases com reprodução sexuada e fases assexuadas.

Questão 38



Esse gráfico representa as variações nos níveis de dois importantes hormônios relacionados com o ciclo menstrual na espécie humana.

A partir dos conhecimentos acerca de todos os hormônios envolvidos no ciclo menstrual, analise as seguintes proposições e marque **V**, para as que são verdadeiras e **F**, para as falsas.

- () Durante a menstruação a hipófise, começa a aumentar a produção de FSH, o qual induz o desenvolvimento dos folículos ovarianos.
- () O aumento na taxa sanguínea do hormônio FSH, no sétimo dia do ciclo, é responsável pela maturação dos folículos ovarianos e, conseqüentemente, pela secreção de progesterona.
- () Por volta do vigésimo oitavo dia do ciclo, a alta taxa de estrógeno estimula a hipófise a produzir LH por um mecanismo de retroalimentação positiva.
- () A progesterona é produzida principalmente pelo corpo amarelo ovariano, que se origina do folículo rompido durante a ovulação.

- () A queda na taxa de LH, após a ovulação, tem como consequência direta a regressão do corpo amarelo que deixa de produzir estrógeno e progesterona.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) V V F V V
- B) V F V V V
- C) V F F V V
- D) F V V F V
- E) V F V V F

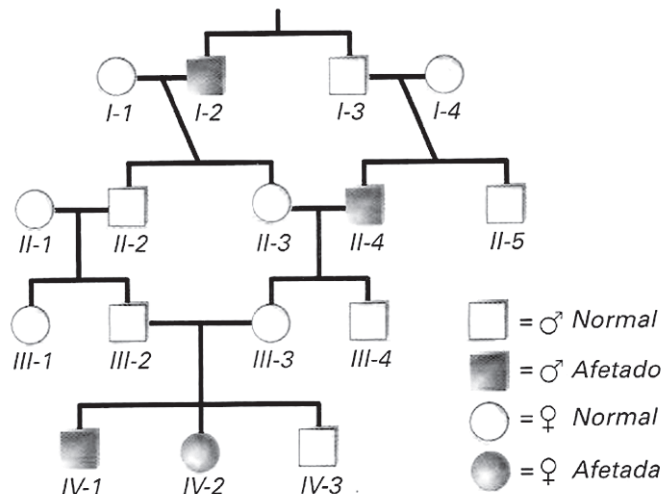
Questão 39

Acredita-se que, na herança da cor da íris do olho humano, pelo menos, quatro pares de alelos estejam envolvidos. Considerando somente quatro pares de alelos envolvidos nessa herança, a quantidade de tonalidades distintas para a íris humana é

- A) 4
- B) 5
- C) 7
- D) 8
- E) 9

Questão 40

O heredograma a seguir retrata a herança de um determinado caráter em uma família.



Após a análise do heredograma, pode-se afirmar:

- A) O caráter em estudo é condicionado por um alelo recessivo ligado ao sexo.
- B) O caráter em estudo é condicionado por um alelo dominante ligado ao sexo.
- C) O heredograma retrata uma herança autossômica determinada pelo alelo dominante.
- D) Os irmãos IV-1 e IV-2 herdaram um alelo recessivo de cada progenitor, resultando ambos no genótipo homocigoto recessivo.
- E) O indivíduo II-4 apresenta o genótipo heterocigótico para a herança em questão.

* * *

Questões de 41 a 60

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

Questão 41

Investidores apostam em startups que estão na fronteira das pesquisas para a fabricação de alimentos. São os filés de frango que não são feitos de frango, chicken-free strips, a maionese que não leva ovo e a carne bovina produzida por máquinas. O sabor e a textura de frango foram criados por pesquisadores da Universidade de Missouri, nos Estados Unidos. A tecnologia é essencialmente um processo industrial em que proteínas da soja, ervilha e cenoura são rearranjadas para que o produto final tenha aparência e a textura do produto animal, entretanto os chicken-free strips não são exatamente iguais a um filé de frango, mas são bastante convincentes. Uma empresa americana já investiu 30 milhões de dólares para desenvolver um substituto para o ovo a partir de proteínas de ervilhas e fazer maionese à base de sorgo e feijão. Outra empresa com sede no Brooklin, New York, pretende criar carne animal em laboratório, usando a engenharia de têxteis e máquinas parecidas com as impressoras 3D e produzir bifes — sem carne bovina. O que une essas empresas é a preocupação ambiental. Um estudo realizado pela União Europeia apontou que, se fabricada em larga escala, a carne de laboratório eliminaria 98,8% dos gases de efeito estufa produzidos pela pecuária, o que corresponde a 20% do total de emissões no Planeta.

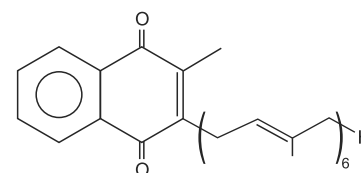
Considerando-se as informações sobre os alimentos mencionados e as contribuições para atenuar os impactos ao ambiente causados pelos gases de efeito estufa, é correto afirmar:

- A) O sabor, o odor e a textura são propriedades gerais extensivas utilizadas na identificação de alimentos.
- B) A maionese sem ovos é uma solução aquosa de proteínas e de carboidratos, em meio ácido para adquirir consistência.
- C) O rearranjo consiste na substituição de aminoácidos por carboidratos nas cadeias carbônicas da proteína da soja e de outros alimentos.
- D) As fibras do filé de frango sem frango e da carne sem bois dão textura e consistência dos alimentos em razão da presença de macromoléculas de celulose.
- E) O metano liberado na atividade agropecuária impede que parte de radiação infravermelha proveniente do planeta seja devolvida para o espaço.

Questão 42

A vitamina K integra um grupo de substâncias derivadas das quinonas encontradas em folhas verdes de vegetais e em alimentos, como gema de ovo, óleo de soja, tomates, lentilha e leite. Entre outras funções, a vitamina K participa da síntese de proteínas voltadas para a coagulação sanguínea e da formação da matriz óssea. Os sintomas de deficiência da vitamina no organismo vão desde hemorragias, má formação óssea, unhas frágeis, até dores abdominais.

Considerando-se essas informações e a estrutura química da vitamina K, é correto afirmar que o micronutriente é uma substância química que

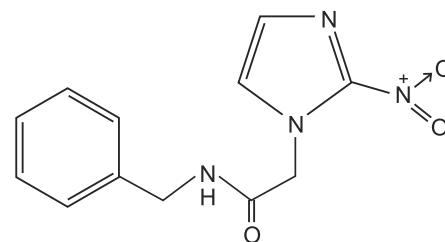


Vitamina K₁

- A) apresenta grupo funcional da classe das cetonas.
- B) é separada do óleo de soja por meio de extração com água.
- C) adiciona hidrogênio, na presença de catalisador, e se transforma em ácido carboxílico.
- D) impede depósito de minerais na formação de unhas, fazendo com que fiquem mais resistentes.
- E) é completamente solúvel no sangue e substitui os aminoácidos na estrutura de cadeias de proteínas no processo de coagulação.

Questões 43 e 44

A *Tripanossomíase americana*, doença de Chagas, é uma enfermidade tropical de origem parasitária causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida principalmente por insetos da subfamília *Triatominae*. Os sintomas mudam durante o curso da infecção e surgem outros ao longo de 10 a 30 anos, após a infecção inicial, o que incluem o alargamento dos ventrículos do coração e, conseqüentemente, insuficiência cardíaca. A doença é transmitida para o ser humano e para outros mamíferos por via vetorial, através da picada de insetos hematófagos ou por transfusão de sangue e transplante de órgãos. O diagnóstico precoce da doença é efetuado a partir da detecção do parasita no sangue e, a forma crônica, pela presença de anticorpos.



Benznidazol

A prevenção ocorre pela eliminação do barbeiro, evitando-se as picadas do inseto pelo uso de telas mosquiteiras ao dormir, e pela triagem do sangue usado em transfusão. As infecções precoces são tratadas com os medicamentos benznidazol ou nifurtimox. Estima-se que sete a oito milhões de pessoas no México, na América Central e na América do Sul, são portadoras da doença de Chagas, cujo resultado são 12,5 mil mortes por ano desde 2006, no segmento da população economicamente menos favorecida. Como o barbeiro tem hábitos noturnos e esconde-se durante o dia nas fendas das paredes e telhados de habitações feitas de pau-a-pique e sapé, na área rural, há necessidade de melhorar as condições de saneamento das construções e a utilização de inseticida à base de piretroides ou de leveduras e fungos como *Beauveria bassiana*, para exterminar o inseto.

Questão 43

Considerando-se essas informações sobre a doença de Chagas e associando-as aos conhecimentos das Ciências da Natureza, é correto afirmar:

- A) O barbeiro é hospedeiro definitivo do protozoário.
- B) O inseto hematófago possui exoesqueleto com três pares de patas e com asas.
- C) O saneamento das habitações rurais envolve a construção de fossas sépticas, o tratamento local de água e a coleta de lixo.
- D) O *Trypanosoma cruzi* é um protozoário autótrofo que sintetiza a matéria orgânica de que necessita por meio de quimiossíntese.
- E) A triagem do sangue usado em transfusão é necessária em razão da contaminação por ovos do protozoário em indivíduos portadores da doença.

Questão 44

Uma análise da estrutura química do benznidazol permite afirmar:

- A) A fórmula molecular do composto orgânico apresenta, respectivamente, 10 átomos de carbono e 10 átomos de hidrogênio.
- B) A estrutura química do benznidazol apresenta dois grupos de classe das aminas interligadas a dois anéis aromáticos.
- C) A atuação do medicamento está circunscrito ao grupo da classe das cetonas, que age sobre o DNA do protozoário.
- D) O medicamento é um nitrocomposto de ação eficaz no tratamento da doença de Chagas.
- E) A massa molecular do quimioterápico é 260g mol^{-1} .

Questão 45

O sistema tegumentar constituído da pele e de anexos inclui estruturas de queratina, uma proteína impermeável formadora da epiderme, de pelos e cabelos. No tecido conjuntivo subsequente à epiderme, parte mais profunda da pele, se encontra a derme, onde estão situados os bulbos dos pelos. De acordo com a cultura popular, acredita-se que, ao cortar ou raspar os pelos ou cabelos, eles crescem mais rapidamente e ficam mais fortes, e que o corte efetuado em consonância com determinada fase da Lua, não somente fortalece o cabelo,

como também ajuda a crescer rapidamente e em grande quantidade, principalmente na adolescência.

Considerando-se essas informações e após relacioná-las aos conhecimentos científicos das Ciências da Natureza, é correto afirmar:

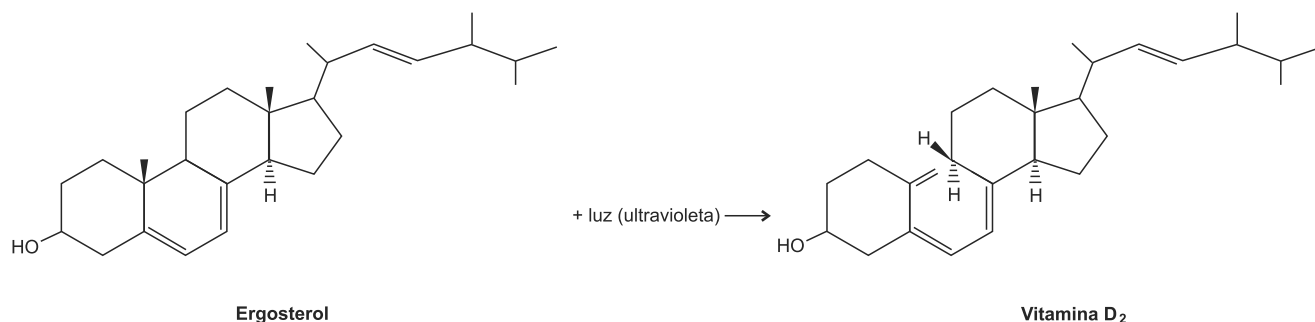
- A) Os fenômenos mecânicos de fases da Lua, de corte e de fortalecimento dos cabelos têm correlação com os fenômenos químicos de multiplicação celular e de crescimento de pelos e de cabelos.
- B) A maior concentração de hormônios sexuais na fase da adolescência faz os pelos crescerem mais, independentemente de serem raspados ou cortados.
- C) Após o corte à base do fio de cabelo, adquire menor diâmetro em relação às pontas, em razão da desaceleração da velocidade de crescimento.
- D) O corte estimula o crescimento dos pelos porque a parte situada acima da epiderme é formada por células vivas, que se multiplicam rapidamente.
- E) O aumento da concentração da queratina nos bulbos favorece aumento de velocidade de desenvolvimento dos cabelos após o corte.

Questão 46

Além de toda a infraestrutura hospitalar, como áreas de isolamento, é necessário treinar incansavelmente as equipes. Não somente médicos e enfermeiros, mas todos os funcionários, agentes de segurança, cozinheiros, faxineiros, etc. Ao treiná-los e conscientizá-los sobre a importância do controle do vírus, o risco de contaminação diminui muito e todos ficam aptos a detectar eventuais erros. Em se tratando do vírus Ebola, é preciso contar com um sistema de supervisão extremamente sofisticado. O manejo dos pacientes com Ebola não é fácil, especialmente daqueles em estado grave. Quando pioram apresentam ininterruptamente diarreia e vômitos. O profissional precisa acompanhar a saúde do paciente e, ao mesmo tempo, permanecer atento ao ambiente. Há que ser 100% rigoroso.

Considerando-se as informações sobre a importância de treinamento de equipe de profissionais, os cuidados ao lidar com pacientes e os perigos de contaminação pelo Ebola, é correto afirmar:

- A) Ao entrar em contato com a membrana celular, o vírus metaboliza proteínas e se reproduz.
- B) As fitas de DNA do vírus contêm todos os pares de bases nitrogenadas dispostos na mesma ordem.
- C) O treinamento de profissionais e os cuidados com os pacientes se justificam porque o contágio ocorre pelo contato com os fluidos corporais de pessoas infectadas.
- D) O vírus Ebola é incapaz de se reproduzir sozinho, ele obriga o hospedeiro a replicar seu próprio genoma e a produzir novos vírus a partir da fragmentação de cadeias carbônicas de proteínas.
- E) Os glóbulos brancos, após resposta inflamatória do organismo, mantêm a defesa do corpo sem entrar em falência e nessa fase não há necessidade de cuidados especiais com os pacientes.



Ligação química	Energia de ligação (kJmol ⁻¹)*
C – H	413
C – C	348
C = C	614

* Valores aproximados

A demonstração, em 1919, de que a luz solar exercia um efeito curativo sobre as crianças que sofriam de raquitismo, mau desenvolvimento do tecido ósseo, deu origem a inúmeras pesquisas em busca de uma explicação química para o efeito. Descobriu-se, logo em seguida, que alguns alimentos aumentavam as propriedades antirraquitismo, ao serem irradiados, e, em 1930, os estudos levaram a um esteroide isolado do fermento ergosterol. Ao ser submetido à radiação ultravioleta, o ergosterol produziu um material muito ativo, identificado por Windaus e seus colaboradores, na Alemanha, como vitamina D₂. A reação fotoquímica promove abertura do anel diênico da substância química. A vitamina facilita a absorção no intestino e o depósito de sais de cálcio, Ca²⁺ e fósforo, sob a forma de PO₄³⁻, nos ossos, por essa razão a deficiência da vitamina D₂ pode produzir alterações ou deformidades no esqueleto de crianças.

Questão 47

Com base nessas informações e na equação fotoquímica, é correto afirmar:

- A) A vitamina D₂ é um dieno conjugado que não reage com ácidos em meio aquoso.
- B) A criança com raquitismo possui um esqueleto cartilaginoso isento de sais de cálcio e de fósforo sujeito a deformações.
- C) A vitamina D₂ é insolúvel em óleos e não decora a solução azul de iodo em tetracloreto de carbono, I₂ (CCl₄)
- D) O depósito mineral, na formação dos ossos, está condicionado ao valor numérico da constante do produto de solubilidade, K_{ps}, dos sais de cálcio e fósforo.
- E) A vitamina D₂ libera a radiação ultravioleta absorvida no interior do organismo e facilita o depósito de cálcio e de fósforo no esqueleto.

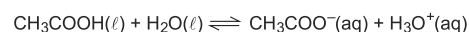
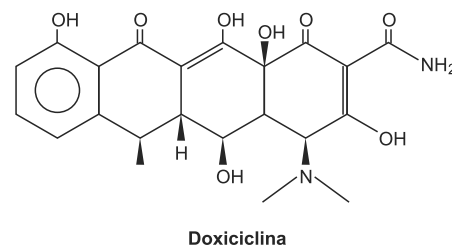
Questão 48

Partindo-se dos conhecimentos das Ciências da Natureza relacionados às informações do texto e dos dados da tabela, é correto afirmar:

- A) O ergosterol é um álcool primário.
- B) A variação de entalpia da reação fotoquímica é, aproximadamente, +82kJ.
- C) A abertura do anel diênico transforma a cadeia carbônica do ergosterol em heterocíclica.
- D) A irradiação ultravioleta atinge os núcleos dos átomos na molécula do ergosterol e promove emissões de radiação.
- E) A presença do grupo –OH na estrutura da vitamina D₂ promove aumento da concentração de Ca²⁺(aq) e a acidez no organismo.

Questões 49 e 50

A peste bubônica ou peste negra é uma zoonose infecciosa causada pelo contato com roedores infectados pela *Bacillus Yersinia pestis*, muito comum entre roedores, ratos e esquilos, e pode ser transmitida para o ser humano através da pulga *Xenopsylla cheopis*. A bactéria se multiplica no intestino do inseto e é liberada na pele da vítima durante a picada. Ao entrar na linfa por meio de feridas, multiplica-se nos gânglios linfáticos, onde causa inflamação. Os sintomas vão desde dores de cabeça, sonolência, intolerância à luz, febre de 40° e delírios. O quadro pode se tornar mais grave com o surgimento de diarreia e pode matar 60% das vítimas, caso não haja tratamento com antibióticos, a exemplo de derivados das tetraciclinas, como a doxiciclina. A peste negra causou uma pandemia na Europa durante o século XIV



e dizimou cerca de um terço da população, tendo se estabelecido no continente em razão da invasão do rato preto indiano e da convivência doméstica com o animal, condição para rápida transmissão da doença. A erradicação dos roedores urbanos e de suas pulgas das áreas de habitação é a forma mais eficaz para evitar a doença pela população, que, na Idade Média, utilizava vinagre, solução aquosa de ácido acético a 5%(v/v) para afastá-los.

Questão 49

A partir dessas informações sobre a peste bubônica, à luz dos conhecimentos das Ciências da Natureza, e admitindo-se que o grau de ionização e a densidade do ácido acético são, respectivamente, 2% e $1,050\text{gcm}^{-3}$, a 25°C , é correto afirmar:

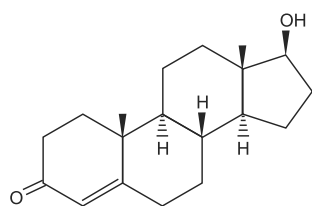
- A) O rato é o único vetor da transmissão da peste bubônica.
- B) O vinagre a 5% é preparado desenvolvendo-se 5,0mL de ácido acético em 100,0mL de água destilada.
- C) A concentração do ácido acético no equilíbrio químico e o pH do vinagre são, respectivamente, $1,0\text{molL}^{-1}$ e 3.
- D) A utilização de inseticidas é suficiente para matar as pulgas nas áreas de habitação e prevenir a doença.
- E) O antibiótico, ao agir sobre o metabolismo da bactéria *Yersinia*, impede a nutrição, desenvolvimento e a reprodução do micro-organismo.

Questão 50

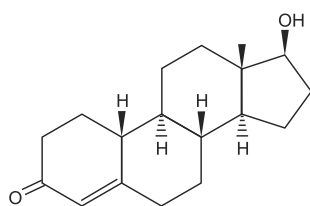
Considerando-se a fórmula estrutural da doxiciclina associada aos conhecimentos da Química Orgânica, é correto afirmar:

- A) O antibiótico forma um sal e água, ao reagir com solução diluída de hidróxido de potássio.
- B) Os átomos de nitrogênio, na estrutura química, interligam os grupos funcionais da classe das amidas.
- C) A estrutura química do medicamento possui três grupos metil acima do plano onde está situada a representação estrutural da molécula.
- D) O grupo substituinte $-\text{OH}$ no anel aromático do antibiótico é responsável pelo aumento do pH do organismo.
- E) A estrutura química do antibiótico evidencia grupos $-\text{OH}$ que representam a classe dos álcoois quando estão localizados no mesmo plano da folha de papel.

Questões 51 e 52



Testosterona



Nandrolona, $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_2$
(Hormônio sintético)

Os esteroides androgênicos, também conhecidos como anabolizantes, são uma classe de hormônios naturais e sintéticos que promovem o crescimento celular, resultando no desenvolvimento de diversos tecidos do corpo, especialmente muscular e ósseo. Geralmente, são derivados da testosterona, como a nandrolona comercializada em solução oleosa de éster decanato. Atletas e profissionais do esporte não utilizam o anabolizante, pois o uso é considerado doping, a partir da

concentração de 2ng/mL de sangue pelo Comitê Olímpico Internacional, COI, mas são consumidos de forma irregular, sem acompanhamento e solicitação médica por pessoas que desejam modificar a aparência ou melhorar o desempenho esportivo. O uso por adolescentes requer cuidados médicos, porque pode interromper o crescimento, causar danos renais, câncer no fígado, aumento da pressão arterial, ataque cardíaco, além de promover depressão e agressividade. A venda de anabolizante é controlada nos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e no Brasil.

Questão 51

Levando-se em consideração essas informações sobre anabolizante do ponto de vista da Química, é correto afirmar:

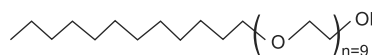
- A) Os hormônios apresentam propriedades das bases de S. Arrhenius.
- B) A concentração de 3ppm, (m/v), de nandrolona no sangue não é considerada *dopping*.
- C) O decanato de nandrolona é solúvel em água em razão da alta polaridade da molécula.
- D) A diferença entre as estruturas químicas dos hormônios é de dois hidrogênios.
- E) A retirada de água durante a obtenção dos ésteres dos anabolizantes implica aumento de rendimento na esterificação.

Questão 52

A partir da análise da representação dos hormônios, é correto afirmar:

- A) As reações de hidrólise enzimática dos ésteres de testosterona e de nandrolona liberam os hormônios no organismo.
- B) A hidrogenação catalítica completa dos hormônios transforma-os em diálcoois insaturados de mesma ação hormonal.
- C) A nandrolona possui iguais propriedades químicas e físicas da testosterona.
- D) A massa molecular da testosterona difere de 10u em relação à da nandrolona.
- E) Os anéis na estrutura da testosterona são isolados e insaturados.

Questões 53 e 54



Polidocanol

Novas tecnologias mais acessíveis e eficazes contra as varizes prometem colocar um fim em um problema que atinge cerca de 40% das mulheres. Mais que um problema estético, as varizes que se destacam, especialmente nas pernas, produzem dores, sangramento, ulcerações e podem até mesmo chegar a uma trombose quando há um rompimento das veias. As varizes têm causas variadas e podem ter origem genética ou provocadas por fatores diversos, como sedentarismo, obesidade e variações hormonais. Entre a população brasileira, cerca de 15% apresentam algum grau de insuficiência da veia safena. Quando válvulas da safena não funcionam, o sangue passa a circular lentamente, o que provoca a sua dilatação, afetando outras veias com a formação

de varizes. O tratamento é feito a laser em conjunto com a escleroterapia com agulhas guiadas pelo aparelho de realidade aumentada, o Vien Viewer, procedimento conhecido como *CLaCs*, *Cryolaser* e *Cryo escleroterapia*. O aparelho consegue a imagem digital da veia até 1,0cm de profundidade e filma, por meio de luz infravermelho, as veias doentes, não visíveis ao olho nu e as projeta sobre a pele em tamanho muito maior, possibilitando usar o laser com injeção de substâncias esclerosantes, como a glicose e o polidocanol diretamente no vaso doente.

Questão 53

Considerando-se essas informações, o método de tratamento de varizes com o equipamento Vien Viewer, é correto afirmar:

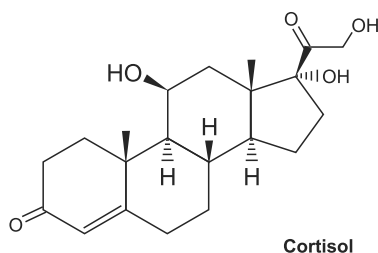
- A) A filmagem com radiação infravermelho apresenta desvantagens em relação à de luz ultravioleta, em razão da liberação de grande quantidade de calor sobre os vasos doentes.
- B) A insuficiência das válvulas de safena faz com que o sangue exerça menor pressão ao circular pela veia.
- C) A luz amplificada emitida pelo laser resulta do retorno de elétrons excitados do estado metaestável para o fundamental.
- D) A glicose utilizada no tratamento das varizes é diretamente injetada nas veias doentes sob forma de soro fisiológico glicosado.
- E) O monômero do polidocanol é representado pela fórmula química compacta $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

Questão 54

Levando-se em consideração a estrutura química do polímero utilizado como substância esclerosante, é correto afirmar:

- A) O material polimérico resulta da condensação de moléculas de $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OH}$ com etilenoglicol, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
- B) O polímero se dissolve no interior das veias doentes e promove dilatação dos vasos.
- C) O material é uma substância sólida de fácil manipulação.
- D) O polidocanol pertence à classe dos ésteres saturados.
- E) A massa molecular do polímero é expressa em unidades de massa atômica, u.

Questões 55 e 56



Cientistas da Universidade Chulalongkorn, na Tailândia, modificaram a técnica milenar de meditação com a introdução de atividade física e obtiveram resultados interessantes. No estudo, a prática meditativa foi adaptada para se adequar a um treino físico, o que não ocorre no método tradicional. O grupo testado com idosos deprimidos demonstrou redução da tristeza e da depressão, apresentando melhora no condicionamento físico e nas condições cardíacas, ao ser comparado às do grupo de referência. Segundo os pesquisadores, esse experimento evidenciou a diminuição significativa dos níveis de cortisol, "hormônio do estresse". A tranquilidade decorrente da meditação, aliada à atividade física

contribui para o relaxamento do corpo ao aliviar as tensões da musculatura. O hormônio é produzido pela glândula suprarrenal e atua como anti-inflamatório, no combate às alergias e à artrite reumatoide. No combate ao estresse, ativa resposta do corpo ante situações de emergência e assim aumenta a pressão arterial e os níveis de glicose no sangue, propiciando energia muscular. Ao mesmo tempo, as funções anabólicas de recuperação e criação de tecidos são inibidas e o organismo se concentra na função catabólica para atenção e emergência. Como o estresse é pontual, os níveis de hormonais e os processos fisiológicos voltam à normalidade, mas, quando este se prolonga, os níveis de cortisol no organismo disparam e podem causar diminuição das reservas proteicas corporais, particularmente nos músculos, da absorção de cálcio, Ca^{2+} , pelos ossos e conjuntiva, eleva os níveis plasmáticos da glicose e antagoniza a ação da insulina, agindo como diabotogênico e estimulante da osteoporose.

Questão 55

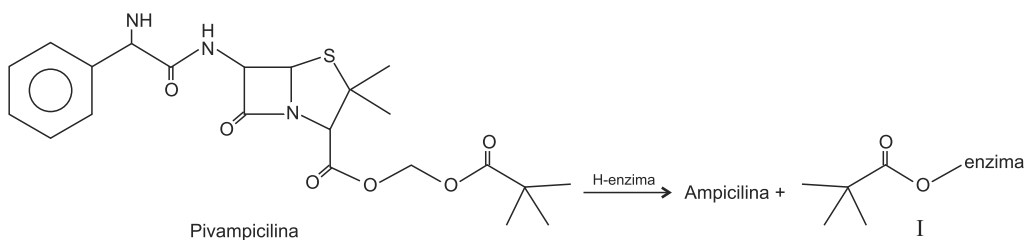
Levando-se em consideração essas informações relacionadas aos efeitos do cortisol, é correto afirmar:

- A) Nas respostas a situações de emergência, os processos de síntese proteica, caracterizados pelo consumo de energia, são paralisados e o organismo se concentra na liberação de energia, ao ativar o metabolismo catabólico.
- B) A tristeza, o medo e a depressão, ao manter o estado de alerta do indivíduo, fazem diminuir a concentração de cortisol o suficiente para que o organismo permaneça no estado de atenção e defesa.
- C) O método meditativo contemplativo diário ajuda o organismo a disponibilizar maior concentração de glicose e de aminoácidos na circulação sanguínea.
- D) O prolongamento de situações de estresse leva à diminuição dos níveis de cortisol no sangue e dos níveis plasmáticos de glicose.
- E) As situações de estresse prolongados e pontuais, conseqüentemente, aumentam os níveis plasmáticos de glicose e motivam o crescimento da concentração de insulina para que o índice glicêmico diminua no organismo.

Questão 56

Após análise da estrutura química da molécula do cortisol, é correto afirmar:

- A) O cortisol é uma cetona aromática de anéis condensados.
- B) O hormônio do estresse possui dois grupos metil, $-\text{CH}_3$, na estrutura química.
- C) O hormônio não reage com ácidos carboxílicos, na presença de catalisador, formando ésteres.
- D) O aumento da pressão arterial, pelo cortisol, é consequência da liberação de íons OH^- (aq) na corrente sanguínea.
- E) O cortisol é um ácido carboxílico que possui dois grupos funcionais da classe dos álcoois voltados para cima do plano da folha de papel, onde está o desenho da estrutura química.



Algumas penicilinas apresentam problemas quando administradas por via oral, como rápida decomposição no estômago, baixa tendência ao atravessar membranas biológicas, sabor ruim ou efeitos colaterais. Uma estratégia para contornar esses problemas é transformar a estrutura molecular do fármaco em outra denominada profármaco, farmacologicamente inativa que não apresenta esses problemas e seja convertida no fármaco ativo quando estiver no organismo do paciente, no local adequado onde deve atuar. Alguns profármacos da penicilina e de outros antibióticos derivados, como a pivampicilina, éster menos ativo que a ampicilina, indicada no tratamento de infecção aguda das vias respiratórias inferiores, a exemplo de pneumonia e bronquites em idosos. Na indústria farmacêutica, o grupo carboxílico é esterificado e o profármaco é comercializado. Dentro do organismo, enzimas catalisam a hidrólise do éster e liberam o fármaco.

Questão 57

Levando-se em consideração essas informações, à luz dos conhecimentos químicos sobre compostos orgânicos usados no tratamento de enfermidades, é correto afirmar:

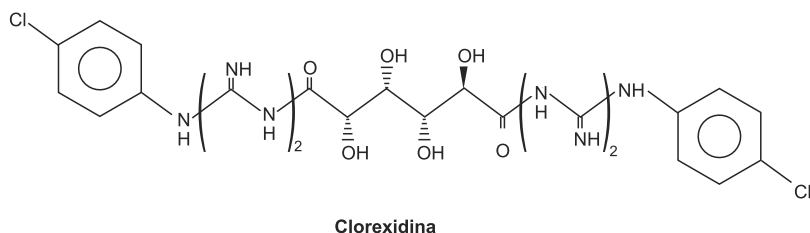
- A) O profármaco tem ação retardada porque é hidrolisado lentamente, na presença de enzimas, no organismo.
- B) A estrutura química da ampicilina apresenta o grupo funcional da classe dos ésteres.
- C) As alterações na estrutura molecular desativam o fármaco, anulando sua ação antibiótica no organismo.
- D) A ampicilina é um profármaco utilizado como antibiótico no tratamento de doenças causadas por bactérias.
- E) O produto resultante, I, da ação enzimática sobre o medicamento é representado por $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COOCH}_2\text{—enzima}$.

Questão 58

Tendo em vista as substâncias químicas envolvidas na transformação representada pela equação química, é correto afirmar:

- A) Os anéis heterocíclicos na estrutura da pivampicilina são insaturados.
- B) Os medicamentos, in vitro, não são alterados por grandes variações de pH.
- C) A ampicilina não se dissolve em solução de hidróxido de potássio sob agitação.
- D) A substância química usada na esterificação da ampicilina tem forma compacta $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CO}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
- E) A pivampicilina é resistente à ação de ácidos sobre a estrutura molecular do medicamento.

Questões 59 e 60



A clorexidina é um antisséptico químico de ação antifúngica e bactericida capaz de eliminar tanto bactérias gram-positivas quanto gram-negativas. É também um bacteriostático, inibidor da proliferação de micro-organismos ao produzir ruptura da membrana celular. Em 1979, a clorexidina foi considerada pelo World Health Organization, WHO, das Nações Unidas, ONU, como substância de uso essencial em medicina. A toxicidade do antisséptico é, praticamente, inexistente, LO_{50} , de 1800mg/kg/dia. Deve ser mantida longe dos olhos, quando em alta concentração, entretanto é utilizada como solução aquosa diluída para desinfecção de lentes de contato. É comercializada no Brasil como um dos componentes de diversas marcas de enxágue bucal, para limpeza da pele em pré-operatório e em pequenos procedimentos invasivos como substituto de solução de iodo, além de usado na limpeza e desinfecção de frigoríficos e de abatedouros. Para eliminação de placa bacteriana, nos procedimentos hospitalares e ambulatoriais, é usado na forma de solução alcoólica diluída em água a 2%(m/v), juntamente com detergente não iônico.

Considerando-se essas informações sobre o antisséptico clorexidina, é correto afirmar:

- A) O antisséptico age apenas sobre bactérias patogênicas.
- B) As bactérias de membranas lipídicas são resistentes à ação do antisséptico.
- C) A ingestão diária de 108,0g de clorexidina é 50% letal para um indivíduo de 70,0kg.
- D) A solução alcoólica de clorexidina contém 2,0g do antisséptico em 98,0mL de solução.
- E) A clorexidina em solução alcoólica diluída em água apresenta propriedades das bases de Arrhenius.

A partir da análise da fórmula estrutural da clorexidina é correto concluir:

- A) A clorexidina apresenta dois grupos funcionais da classe das amidas.
- B) A estrutura do antisséptico apresenta apenas dois pares de elétrons não ligantes.
- C) A cadeia carbônica central de seis átomos de carbono se originou da reação de uma dicetona com uma amina.
- D) O átomo de cloro está situado na posição orto em relação ao do grupo substituinte – N – nos anéis aromáticos da estrutura química.
H
- E) Os grupos –OH representativos da classe funcional dos álcoois estão situados, um para atrás e três para cima do plano onde se localiza o desenho da estrutura da clorexidina.

* * * * *

Referências

Questões 17 e 18

PENTEADO, Paulo César Martins, **Física Conceitos e Aplicações**: Eletricidade, São Paulo, Moderna, v. 3, 2010.

Questão 24

COMPLEXOS metálicos podem ser a base... Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2014/11/metais-promissores>. Acesso em: 16 nov. 2014.

Questão 27

NOVO estudo revela... Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2014/11/mulheres-olfato-apurado>. Acesso em: 14 nov. 2014.

Fontes das Ilustrações

Questão 11

FÍSICA Ensino Médio 2º ano, Manual do Professor, São Paulo: Organizadora Edições SM, 2 ed. 2013, p. 92.

Questão 22

Disponível em: <http://ciensinandobiologia.wordpress.com/tag/divisao-celular/>. Acesso em: 13 nov. 2014.

Questão 25

AMABIS, J. M.; Martho, G. R. **Biologia das células**. São Paulo: Moderna, 2. ed. 2004.

Tabela Periódica CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS (com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

Número atômico
Símbolo
Nome do elemento químico
Massa atômica

	1 1A		2 2A												13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A												
1	H 1																	He 4														
2	Li 7	Be 9											B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	Ne 20														
3	Na 23	Mg 24	Elementos de transição										Al 27	Si 28	P 31	S 32	Cl 35	Ar 40														
4	K 39	Ca 40	Sc 45	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56	Co 59	Ni 59	Cu 64	Zn 65	Ga 70	Ge 73	As 75	Se 79	Br 80	Kr 84														
5	Rb 86	Sr 88	Y 89	Zr 91	Nb 93	Mo 96	Tc (98)	Ru 101	Rh 103	Pd 106	Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Xe 131														
6	Cs 133	Ba 137	La 139	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (145)	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 163	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173	Lu 175	Hf 179	Ta 181	W 184	Re 187	Os 190	Ir 192	Pt 195	Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209	Po (209)	At (210)	Rn (222)
7	Fr (223)	Ra (226)	Lr (262)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (277)	Mt (268)	Ds (271)	Rg (277)							Og (289)														

Série dos lantanídeos

Lantânio 57 139	Cério 58 140	Praseodímio 59 141	Neodímio 60 144	Promécio 61 (145)	Samarítio 62 150	Európio 63 152	Gadolínio 64 157	Térbio 65 159	Dísprosio 66 163	Hólmio 67 165	Érbio 68 167	Túlio 69 169	Íterbio 70 173
-----------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	----------------------	------------------------	---------------------	------------------------	---------------------	--------------------	--------------------	----------------------

Série dos actínídeos

Actínio 89 (227)	Tório 90 232	Protactínio 91 (231)	Urânio 92 238	Neptúmio 93 (237)	Plutónio 94 (244)	Amérgio 95 (243)	Cúrio 96 (247)	Bérglio 97 (247)	Califórnio 98 (251)	Einsténio 99 (252)	Férmio 100 (257)	Mendelevio 101 (258)	Nobelio 102 (259)
------------------------	--------------------	----------------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	----------------------	------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------

Outras informações importantes:

R = 0,082 atm.l.mol⁻¹.K⁻¹
F = 96500 C
Constante de Avogadro ≅ 6,02.10²³

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Fonte: IUPAC Periodic Table of the Elements (dezembro de 2006).