

Neste caderno você encontrará um conjunto de 22 páginas numeradas sequencialmente, contendo 100 questões.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES:

1. Complete todos os campos da folha de resposta.
2. Ao receber autorização para abrir este caderno, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas. **Caso ocorra qualquer erro, notifique o fiscal.**
3. Leia atentamente cada questão e escolha a alternativa que mais adequadamente responde a cada uma delas. Marque sua resposta na folha de respostas fornecido junto com o caderno de questões, cobrindo fortemente o espaço correspondente à letra a ser assinalada; utilize caneta azul ou preta.
4. A leitora de marcas não registrará as respostas em que houver falta de nitidez e/ou marcação de mais de uma letra.
5. A folha de respostas não pode ser dobrada, amassada, rasurada ou manchada.
6. Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer esta prova.
7. Candidatos somente poderão sair de sala após 1 hora e 30 minutos de aplicação da prova.
8. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal a folha de respostas e este caderno poderá ser levado para casa

Leia o texto a seguir e responda as questões de 1 a 4.

O retinoblastoma ocorre na infância, afetando 1 a cada 20 mil crianças. O tumor desenvolve-se a partir de células precursoras neurais presentes na retina imatura. Existem duas formas da doença, uma sendo hereditária e outra não. Na forma hereditária geralmente há o aparecimento independente de muitos tumores afetando ambos os olhos. Na forma não hereditária apenas um olho é afetado e há apenas um tumor. Alguns indivíduos com retinoblastoma hereditário apresentam cariótipo nitidamente anormal, com deleção em uma banda específica do cromossomo 13. As deleções no mesmo locus também são encontradas em alguns pacientes com a forma não hereditária da doença, indicando que o câncer pode ter sido causado pela perda de um gene crítico localizado naquela região do cromossomo.

Com o conhecimento da localização da deleção associada ao retinoblastoma, foi possível clonar e sequenciar o gene cuja perda parecia ser decisiva para o desenvolvimento do câncer, o gene Rb. Como previsto, nos indivíduos que sofrem da forma hereditária da doença, há uma deleção ou uma mutação que leva à perda da função em uma das cópias do gene Rb em cada uma das células somáticas. Assim, essas células estão predispostas a ser cancerosas, mas não seriam efetivamente cancerosas se uma das cópias do gene estiver funcionando corretamente. Para a formação do tumor, é necessário a presença de duas cópias mutadas (inativadas) do gene Rb.

(ALBERTS, B. et al. *Biologia Molecular da Célula*. 5 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010. 1054p)

1) Considerando as informações do texto sobre a forma hereditária do retinoblastoma e os conceitos da genética clássica, seria possível afirmar que o retinoblastoma hereditário é uma característica:

- a) Autossômica dominante.
- b) Autossômica recessiva.

- c) Ligada ao sexo dominante.
- d) Ligada ao sexo recessiva.
- e) Holândrica.

2) A trissomia do cromossomo 13 está relacionada à qual das seguintes síndromes:

- a) Klinefelter.
- b) Turner
- c) Korsakoff
- d) Down
- e) Patau

3) Dentre os conjuntos de células apresentados a seguir, qual apresenta a mesma origem embrionária das células da retina?

- a) Miócitos cardíacos.
- b) Células da mucosa estomacal.
- c) Osteoblastos do fêmur.
- d) Neurônios do córtex cerebral.
- e) Fibroblastos da derme.

4) Sobre o retinoblastoma não hereditário é possível afirmar que:

- a) Uma criança que venha a desenvolver o tumor ao se tornar adulta e decidir ter filhos há o risco de transmitir as duas cópias do gene mutado para seus filhos.
- b) Desenvolvem-se a partir de deleções do cromossomo 13, somente; e que ocorram antes dos 3 anos de idade.
- c) Quando comparada à forma hereditária da doença, num primeiro momento, pode-se afirmar que a forma não hereditária é menos agressiva, pois forma apenas um tumor em um único olho.
- d) O gene Rb, sendo um proto-oncogene, deve ser constantemente monitorado em crianças para que se possa prevenir essa forma de câncer.
- e) Mutações germinativas nas células da retina de uma criança podem gerar a forma não hereditária da doença apenas se inativarem as duas cópias do gene Rb.

3 – Fermentação láctica

4 – Desaminação de aminoácidos

5 – Ciclo da ureia

Quais deles serão intensificados no indivíduo citado acima?

a) 1, 2 e 4 b) 2, 3 e 5

c) 1, 4 e 5 d) 2, 4 e 5

e) 1, 3 e 4

14) O processo de tradução no eucariotos inicia-se com a colocação do aminoácido metionina (codificado pelo códon AUG). Dessa forma é possível localizar o começo de um gene a partir da localização do códon de iniciação. Assim, qual das fitas de DNA mostradas abaixo pode representar o início de um gene? Considere que são mostradas as fitas moldes.

a) AUG GGA CCU AGG CCA ...

b) TAG CCT AAT AGG CCA ...

c) ATG CCA CCT GAC TCA ...

d) TAC GTC CCA TGT AGG ...

e) UAC GGA CCG CGA GAC ...

O texto abaixo refere-se às questões 15 a 18

Entre as plantas que existiram no período Carbonífero, um grupo de destaque foi o das Cordaites. Estas eram amplamente distribuídas, ocupando ambientes pantanosos e também mais secos. Embora alguns membros fossem arbustivos, outros eram árvores altas (até 30 m de altura) e ramificadas, formando extensas florestas. Possuíam folhas longas de até 1 m dispostas de forma espiralada nos ápices dos ramos mais novos. . Alguns desses ramos apresentavam estróbilos que produziam pólen, enquanto que outros portavam sementes Extinguiram-se no início do Mesozoico.

15) As representantes de Cordaites apresentam maior parentesco evolutivo com qual das seguintes plantas atuais:

a) Cana-de-açúcar b) Mangueira

c) Araucária d) Samambaia

e) Musgo

16) Dentre os grupos de plantas citados a seguir:

1 – Traqueófitas

2 – Embriófitas

3 – Lignófitas

4 – Briófitas

Em qual(is) dele(s) as Cordaites podem ser corretamente incluídas?

a) 4, apenas. b) 1 e 2, apenas.

c) 2, 3 e 4, apenas. d) 1, 2 e 3, apenas.

e) 1 e 2, apenas.

17) É possível afirmar que as Cordaites possuíam frutos?

a) Sim, pois se há sementes obrigatoriamente estas permanecem dentro dos frutos para que possam ser dispersadas.

b) Sim, mesmo que não possuíam flores, os estróbilos podem se desenvolver e formar o fruto, como é o caso do pinhão.

c) Não, uma vez que as Cordaites podem ser classificadas corretamente como pteridófita, logo, não possui fruto.

d) Não, já que as Cordaites possuíam estróbilos como estrutura especializada na reprodução, e o fruto é

uma estrutura que se desenvolve a partir do ovário da flor.

e) Não. As plantas com frutos são muito mais recentes, se desenvolveram apenas após o surgimento do gênero *Homo*.

18) A extinção das Cordaites ocorreu após qual dos eventos mencionados abaixo?

a) Explosão do Cambriano.

b) Extinção dos dinossauros

c) Origem dos grupos de primatas.

d) Radiação de insetos polinizadores

e) Desenvolvimento da agricultura.

19) Vários neurotransmissores derivam de aminoácidos, a partir de pequenas alterações no precursor.

Considere os seguintes neurotransmissores:

I – GABA (ácido gama-aminobutírico)

II – Dopamina

III – Noradrenalina

IV – Serotonina

E os seguintes aminoácidos:

A – Glutamato

B – Treonina

C – Triptofano

D – Metionina

E – Tirosina

A associação **INCORRETA** entre neurotransmissor e aminoácido precursor é mostrada na alternativa:

a) I – A

b) III – E

c) IV – C

d) II – B

e) II – E

20) Um rapaz deu entrada no pronto-socorro, após sofrer um acidente onde bateu a cabeça no vidro dianteiro do carro (o mesmo não estava usando o cinto de segurança). O rapaz estava consciente e não apresentava nenhum déficit motor pós-acidente, assim como nenhum distúrbio de visão, audição e tato. Também não apresentava nenhuma alteração fisiológica significativa (seus batimentos cardíacos, saturação de oxigênio e frequência respiratória estavam normais, considerando a situação do paciente). Entretanto, o seu raciocínio lógico estava seriamente comprometido e o rapaz mostrava-se muito confuso.

Numa primeira análise, o médico do pronto-socorro que o atendeu suspeitou de uma lesão no encéfalo, mais precisamente no:

a) Córtex pré-frontal

b) Cerebelo

c) Bulbo raquídeo

d) Lobo Occipital

e) Hipotálamo

21) Com o objetivo de aumentar a produção agrícola de uma maneira ecológica, evitando o uso de fertilizantes químicos industriais, alguns agricultores utilizam a técnica de rotação de culturas. Utilizam-se plantas que apresentam em suas raízes a associação mutualística com bactérias fixadoras de nitrogênio. A opção que indica um tipo de planta que apresenta esse tipo de associação é:

a) banana b) soja

c) arroz d) morangueiro

e) coentro

Utilize o texto abaixo para responder as questões 22 e 23

O Bioma caatinga ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional. Engloba os estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. A caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. A biodiversidade da caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrossilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos.

(<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>)

22) A opção que caracteriza o bioma mencionado no texto é:

- A vegetação predominante é a floresta ombrófila.
- É uma região de áreas planas cobertas por gramíneas.
- O solo é relativamente fértil.
- Suas plantas têm raízes profundas.
- A flora conta com o pau-brasil.

23) A palavra bioprospecção citada no texto significa:

- Associação da atividade pecuária sem a devastação do bioma para a criação de pastagens.
- Atividade exploratória que visa identificar componentes do patrimônio genético e informação do conhecimento tradicional com potencial de uso comercial.
- Desenvolvimento de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos.
- Técnica que visa buscar fontes hídricas subterrâneas para a criação de poços artesianos.
- Medição da economia de água por plantas CAM em ambientes de estresse hídrico.

24) Mata de Igapó, Mata de Várzea e Mata de Terra Firme, são áreas vegetais encontradas na:

- Caatinga
- Mata Atlântica
- Mata de Araucária
- Mata dos Cocais
- Amazônia

25) "Imagine um líquido que se movimenta mais rápido quando confinado em um ambiente menor do que se retido em um maior. Um composto que passa por um nanotubo com um fluxo centenas de vezes maior do que o esperado se o mecanismo fosse o mesmo que o da água atravessando uma torneira. Essa estranha substância é a água, a ubíqua H_2O que recobre 70% do globo terrestre, constitui mais da metade do corpo humano e está envolvida com a produção e manutenção das formas de vida. Por que a água apresenta esses e outros comportamentos estranhos é alvo de debates entre pesquisadores e não raro aparecem explicações complicadas tentando dar conta desses fenômenos, como a ideia de que há algo

de quântico nesse líquido quando exposto a determinadas condições..."

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/07/12/o-lado-esquisito-da-agua/> Acesso em: 25 fev 2016.

Sobre as características e propriedades da água analise as afirmativas, colocando V para verdadeiro e F para falso:

- A água apresenta um alto poder de dissolução, dessa forma é considerada o "solvente universal, pois é capaz de dissolver várias substâncias existentes na natureza, desde que sejam moléculas apolares e, portanto, hidrófilas.
 - A água é a substância química mais abundante na composição dos seres vivos. Em animais e vegetais, depois da água, a substância mais abundante na composição são as proteínas.
 - O alto poder de reação da água faz dessa molécula um importante meio para a realização de reações químicas, como as sínteses por desidratação, em que as substâncias sofrem hidrólise, para síntese de compostos como as proteínas.
 - A grande capacidade em absorver calor e, dessa forma, contribuir para a termorregulação corporal, está relacionada ao alto calor específico, propriedade importante aos animais ectotérmicos, como aves e mamíferos.
 - Conforme o texto a água consegue passar rapidamente pelo interior de um nanotubo pode estar relacionada com o fenômeno da capilaridade, devido às forças de coesão das moléculas de água com outras substâncias e de adesão entre elas.
- A sequência correta dos parênteses, de cima para baixo é:
- WWW b) FFFF c) VFVVF
 - VFVVF e) WFFF

26) "...Em entrevista a Fred Furtado, Ramalho explica que os micronutrientes são elementos essenciais e que, em sua grande maioria, não são produzidos pelos nossos corpos, dependendo, assim, de ingestão. Entre eles encontram-se as vitaminas, como a A, a C e a D, e os minerais, como o ferro, o zinco e o selênio. Segundo a pesquisadora, a ingestão inadequada de micronutrientes é até pior do que a completa ausência dessas substâncias no organismo, porque, neste último caso, a pessoa apresentaria sintomas mais evidentes que alertariam um médico, por exemplo. Já a carência desses elementos não é identificada de modo tão imediato, mas afeta negativamente diversos sistemas do corpo, como o imunológico..."

<http://cienciahoje.uol.com.br/podcasts/Fome%20oculta.mp3/view> Acesso em 25 fev 2016.

Em relação às vitaminas e aos sais minerais citados no texto é correto afirmar que:

- Das três vitaminas lipossolúveis citadas, uma exerce ação na absorção de cálcio por ossos e dentes, contribuindo para o fortalecimento dessas estruturas. Contudo, faz-se necessário a exposição da pele à radiação solar para a conversão da pró-vitamina em vitamina. Sua carência na alimentação provoca, em crianças, o raquitismo.
- O ferro é um íon mineral que entra na composição da molécula de hemoglobina, uma metaloproteína que representa o pigmento vermelho das hemácias, células anucleadas, em todos os mamíferos,

() Além do T3 e T4, a glândula tireóide sintetiza a calcitonina, hormônio hipercalcemiante que atua antagonicamente ao paratormônio, hipocalcemiante, sintetizado pelas paratireóides. A ação conjunta desses hormônios controla os níveis de cálcio no sangue, importante para contração muscular e para a coagulação sanguínea.

() Pessoas que apresentam um quadro de obesidade podem estar com carência na produção de hormônios como o TSH, T3 e T4. No caso do TSH, hormônio adenohipofisário, a sua ação é estimular a produção de T3 e T4 na glândula tireóide.

A sequência correta dos parênteses de cima para baixo é:

a) FFVF b) FFFV c) VVFF d) VFVF e) FFFF

30) O número de indivíduos que sofrem com patologias associadas ao consumo abusivo de etanol tem aumentado significativamente no último século. Como consequência desse fato, os custos associados ao tratamento do alcoolismo, bem como das doenças associadas a ele também têm aumentado, onerando o sistema de saúde e se tornando um problema de saúde pública de grande relevância atualmente. Os mecanismos moleculares que desencadeiam muitas dessas doenças não estão completamente esclarecidos. O tecido hepático é o mais afetado pelo etanol e as mitocôndrias têm sido apontadas como alvos cruciais na toxicidade hepática induzida pelo álcool..." Disponível em:

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000911628&tf=y> Acesso em: 21 nov 2015.

Sobre o álcool etílico (etanol), seus efeitos e organelas citoplasmáticas envolvidas é correto afirmar:

a) O álcool etílico apresenta, conforme o texto acima, efeito citotóxico ao fígado, comprometendo a ação das mitocôndrias, organelas formadas por dupla membrana, com DNA, RNA e ribossomos próprios presentes nas cristas mitocondriais.

b) O etanol é degradado no fígado pelas vesículas do retículo endoplasmático granuloso e pelos peroxissomos. Durante esse processo atuam diversas enzimas, como a peroxidase e a catalase.

c) O etanol é um subproduto do processo de fermentação anaeróbia de certos microrganismos, como as leveduras, processo em que a molécula de glicose, monossacarídeo produzido na respiração, é degradada produzindo CO₂.

d) O etanol, droga lícita e psicotrópica, tem ação depressora do sistema nervoso central. Provoca diminuição nos reflexos dos motoristas de automóveis, estando o seu consumo associado a vários acidentes.

e) O álcool etílico provoca inibição na liberação do ADH ou vasopressina, hormônio de secreção neurohipofisária e de produção hipotalâmica. Dessa forma ocorre um aumento na eliminação de água pela urina, por estimular a reabsorção tubular.

31) Com relação ao sistema nervoso e às organelas citoplasmáticas relacionadas é CORRETO afirmar que:

a) O complexo golgiense forma nas células nervosas o corpúsculo de Nissl ou substância tigroide relacionada com a síntese de proteínas importantes no processo de propagação do impulso nervoso.

b) A destruição dos neurônios provocada pela doença de Alzheimer compromete diversas atividades motoras e cognitivas, pois essas células, de origem endodérmica, são as responsáveis pela transmissão do impulso nervoso de natureza química.

c) O complexo golgiense é a organela citoplasmática com maior número de funções em uma célula. Participa, entre outras funções, da síntese de enzimas digestivas que estarão no interior de organelas como os lisossomos.

d) No pericário o impulso nervoso é celulípeto, enquanto que no axônio é celulífugo. O estrato mielínico (bainha de mielina) formada por uma proteína, atua como isolante elétrico aumentando a velocidade de propagação do impulso nervoso.

e) Durante a fase embrionária, na néurula surge o tubo neural que originará o encéfalo primitivo. O encéfalo primitivo formará as cinco vesículas: telencéfalo, diencéfalo, mesencéfalo, metencéfalo e mielencéfalo.

32) Observe os trechos de duas músicas:

Eu Sei (Na Mira)

Marisa Monte

"Um dia eu vou estar à toa

E você vai estar na mira

Eu sei que você sabe

Que eu sei que você sabe

Que é difícil de dizer

O meu coração

É um músculo involuntário

E ele pulsa por você

Um dia eu vou estar contigo

E você vai estar na minha..."

Vem Morena

Luiz Gonzaga

"...Esse teu fungado quente

Bem no pé do meu pescoço

Arrepia o corpo da gente

Faz o véio ficar moço

E o coração de repente

Bota o sangue em alvoroço..."

Em relação ao coração e o sangue foram feitas as seguintes afirmações:

01 - O tecido muscular estriado cardíaco é involuntário, característica marcante de miócitos que apresentam estrias transversais. Suas células apresentam um ou dois núcleos e são anastomosadas.
02 - O coração humano apresenta quatro cavidades, dois átrios e dois ventrículos totalmente separados, com circulação dupla e completa. Nesse coração, em condições normais, os vasos sanguíneos do lado direito transportam sempre sangue venoso e do lado esquerdo sangue arterial.

04 - Para o coração "de repente botar o sangue em alvoroço" é preciso a descarga no sangue de hormônios, como a adrenalina, que aumentam a frequência cardíaca e se uma hemácia estiver no ventrículo direito chegará ao átrio esquerdo, pela pequena circulação.

08 - Durante a contração muscular de um miócito estriado esquelético, como ocorre no coração, os miômeros (sarcômeros) apresentam em seu interior

III – Na maçã e na pera a parte comestível corresponde ao receptáculo floral, enquanto que no caju ao corresponde ao pedúnculo floral. Por conta disso, são considerados pseudofrutos.

É possível afirmar que:

- Todos os itens estão corretos
- Apenas I e III estão corretos
- Apenas II e III estão corretos
- Apenas II está correto
- Apenas III está correto

37) Um casal de namorados amarrou uma fita de tecido de algodão, com seus nomes, no tronco de uma árvore, a 1,5m do solo, quando ela tinha 5 anos de idade, há 20 anos. Atualmente, casados, foram à procura da tal fita, porém não a encontraram mais no mesmo local na árvore. Considerando que, nenhum fator externo tenha causado o desaparecimento da fita, foram levantadas quatro hipóteses para explicar o fato ocorrido:

I – O crescimento em espessura da planta promovido pelo meristema secundário provocou o rompimento da fita e culminou com a sua queda.

II – O crescimento longitudinal da planta fez com que essa fita tenha sido levada à região apical da planta, o que fez com que ela não fosse mais visualizada na altura que antes se encontrava na árvore.

III – Se ao invés de uma fita de algodão, tivessem amarrado um fio de aço resistente, ele poderia estar na mesma altura, porém teria provocado o estrangulamento do caule.

IV – Suponha que essa árvore tenha crescido 1 m em altura a cada ano, e que ao invés de uma fita de tecido, tivessem entalhado suas iniciais no tronco dessa árvore. Essa inscrição estaria hoje situada, aproximadamente, a 21,5 m de altura.

As hipóteses ERRADAS são:

- apenas a I.
- apenas a II.
- II e III.
- III e IV.
- II e IV.

38) Trecho de um texto publicado na internet:

Das principais diferenças de espinhos e acúleos em plantas, podemos destacar o fato de que acúleos não apresentam feixes vasculares."

(<http://www.mundoeducacao.com/biologia/diferencas-entre-espinhos-aculeos.htm>.)

Acerca das diferenças entre espinhos e acúleos, é **INCORRETO** afirmar que:

- Por surgirem de folhas modificadas, laranjeira, por exemplo, ou de modificações de gemas, cactáceas, por exemplo, os espinhos apresentam vasos condutores de seivas, já que essas estruturas são vascularizadas.
- Os acúleos são modificações da epiderme que surgem a partir da proliferação dessas células. Assim como nos espinhos foliares são adaptações para reduzirem a perda de água por transpiração.
- Nas cactáceas, os espinhos foliares, são folhas modificadas, e apresentam as funções de economia hídrica e de proteção contra predadores.
- Espinhos caulinares como os do limoeiro, são adaptações importantes para a redução da superfície de perda de água e representam, assim como nos acúleos, importante adaptação à seca.
- Além da presença de espinhos foliares, folhas com superfície reduzida, poucos estômatos nas folhas,

cutícula queratinizada, parênquima aquífero desenvolvido, dentre outras, são adaptações das plantas xerófilas à seca.

39) Existem diferentes tipos de vírus que apresentam DNA ou RNA, de fitas duplas ou simples, como material genético principal, e diferentes formas de replicação. Os vírus de RNA de cadeia simples podem ser divididos em três tipos básicos, conhecidos como vírus de cadeia positiva, vírus de cadeia negativa e retrovírus.

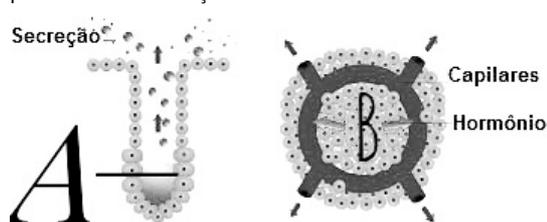
Com relação aos vírus, assinale a alternativa correta:

- os retrovírus contêm cadeias simples de RNA, enzima transcriptase reversa e produzem DNA tendo como modelo o RNA viral.
- os vírus de cadeia negativa possuem RNA genômico com as mesmas sequências de bases nitrogenadas dos RNA mensageiros (RNAm) formados. Dessa maneira, moléculas de RNA servem de modelo para a síntese de moléculas de RNA complementares à cadeia molde.
- os vírus de cadeia positiva possuem RNA genômico com sequências de bases nitrogenadas complementares às dos RNAm formados.
- os retrovírus contêm uma cadeia de RNA dupla hélice que serve de base para a transcrição do DNA necessário à replicação.
- o adenovírus e o vírus da herpes apresentam o DNA principal de fita simples.

40) Riqueza e diversidade de espécies são conceitos:

- que não interferem na análise da biodiversidade de um local.
- diferentes. O primeiro refere-se à maneira como os organismos se distribuem, e o segundo à biodiversidade.
- iguais, e equivalem à biodiversidade da região.
- diferentes. O primeiro refere-se a abundância numérica, e o segundo a variedade de organismos em uma determinada região.
- similares, e referem-se ao padrão de distribuição de indivíduos.

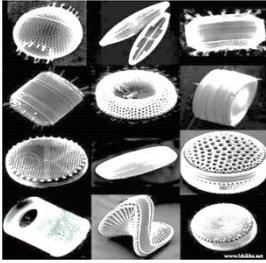
41) A figura abaixo representa diferentes tipos de glândulas presentes em um mamífero, responsáveis por diferentes secreções.



Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, os tipos de glândulas A e B, bem como um exemplo de secreção eliminada por elas.

- glândula exócrina e glucagon; glândula endócrina e insulina
- glândula endócrina e sebo; glândula endócrina e insulina
- glândula anfícrina e suor; glândula exócrina e glucagon
- glândula exócrina e glicoproteínas; glândula endócrina e catecolaminas
- glândula endócrina e suor; glândula anfícrina e catecolaminas

42) A figura abaixo representa as algas diatomáceas, organismos unicelulares que vivem em água doce ou salgada.



Com relação a estes microrganismos, julgue os itens a seguir:

I. As bacilariófitas são os organismos aquáticos de distribuição mais ampla, exercendo o mais importante papel como produtoras primárias em seus ecossistemas.

II. A reprodução geralmente é assexuada, por fissão binária.

III. possuem como característica uma carapaça ou parede silicosa chamada frústula, localizada externamente à membrana plasmática.

IV. Pertencem ao reino protista, podendo ser nectônicas, e algumas espécies são bentônicas.

Estão corretos os itens:

- a) I e III b) II e III c) II e IV
d) apenas III e) apenas IV

43) Uma doença infecciosa e letal tem sido apontada como uma das principais causas do declínio mundial e da perda de espécies de anfíbios – os animais mais ameaçados de extinção no planeta.

Trata-se da quitridiomíose – doença que infecta células com queratina da epiderme de anfíbios adultos, causando desequilíbrio nas trocas gasosa, de água e de eletrólitos pela pele desses animais e levando-os à morte por parada cardíaca. Em girinos, o fungo degrada a queratina dos denticulos, dificultando a alimentação e prejudicando o crescimento.

Agência Fapesp – fevereiro de 2015

Entre as possíveis consequências da extinção de espécies de anfíbios **NÃO** está:

- a) a redução no transporte de nutrientes, como fósforo e potássio, entre ecossistemas aquáticos e terrestres.
b) a redução do número de doenças humanas causadas diretamente por estes animais.
c) o aumento de insetos vetores de doenças causadas por vírus ou protozoários em humanos.
d) o desequilíbrio da teia trófica, alterando populações de aves e répteis.
e) redução na produção de fármacos, como anestésicos e cicatrizantes.

44) Sangue de búfalo e veneno de cascavel. Essa mistura incomum deu origem a um cicatrizante para seres humanos portadores de úlceras crônicas que provocam dores atrozes, como as ocorrências nas pernas e nos pés. Denominado selante de fibrina, o biocurativo já foi experimentado com êxito em 25 pacientes humanos e também em animais, assegura Rui Seabra Júnior, PhD em veterinária e diretor-geral do Centro de Estudos de Venenos e Animais

Peçonhentos (Cevap), da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Botucatu.

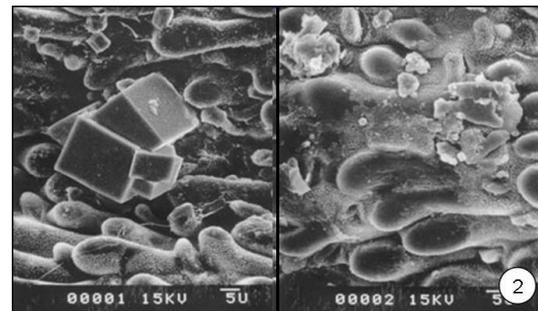
A enzima obtida a partir do veneno da cobra e o fibrinogênio extraído do sangue do búfalo resultam no selante de fibrina. A ação é baseada no princípio natural da coagulação.

Revista Globo Rural – maio de 2016

Com relação ao texto acima, e seus conhecimentos sobre o assunto assinale a alternativa correta:

- a) as enzimas da cascavel catalisam a formação de fibrinogênio nas plaquetas do búfalo.
b) a fibrina, proteína solúvel no plasma, auxilia na formação de tromboplastina pelos trombócitos.
c) a extração de fibrinogênio de sangue humano não traria chance de contaminação por doenças infecciosas nos pacientes que receberem o biocurativo.
d) o sangue de búfalos possui mais fibrinogênio, proteína que ajuda a coagulação do sangue e a cicatrização das feridas.
e) as plaquetas não interferem na formação da rede de fibrinas do coágulo.

45) A figura abaixo representa glândulas de sal e suas secreções cristalinas vistas na microscopia eletrônica:



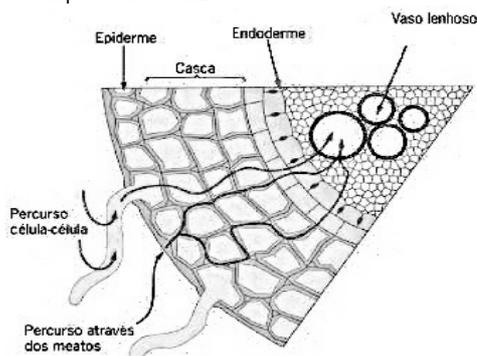
A respeito destas glândulas é correto afirmar que:

- a) Tais estruturas evitam o acúmulo de íons minerais nos tecidos de algumas espécies de hidrófilas, que se desenvolvem em rios e lagos, secretando o excesso de sal na forma de soluções salinas. A fonte do material a ser secretado é o fluxo de seiva bruta pelo xilema: os íons são conduzidos das células do mesófilo até as células basais dos tricomas por meio de plasmodesmos.
b) Tais estruturas evitam um nível nocivo de acúmulo de íons minerais nos tecidos de algumas espécies de higrófilas, que se desenvolvem em mangue, secretando o excesso de sal na forma de soluções salinas. A fonte do material a ser secretado é a corrente transpiratória: os íons são conduzidos das células do mesófilo até as células basais dos tricomas por meio da lamela média.
c) Tais estruturas proporcionam o acúmulo de íons minerais nos tecidos de algumas espécies de halófitas, que se desenvolvem em áreas pantanosas, secretando o excesso de sal na forma de soluções salinas. A fonte do material a ser secretado é o fluxo de seiva elaborada pelo floema: os íons são conduzidos das células do mesófilo até as células basais dos acúleos por meio de plasmodesmos.
d) Tais estruturas proporcionam o acúmulo de íons minerais nos tecidos de algumas espécies de xerófitas, que se desenvolvem em desertos, secretando o excesso de sal na forma de soluções salinas. A fonte do material a ser secretado é o fluxo de seiva bruta

pelo xilema: os íons são conduzidos das células do mesófilo até as células basais dos acúleos por meio da lamela média.

e) Tais estruturas evitam um nível nocivo de acúmulo de íons minerais nos tecidos de algumas espécies de halófitas, que se desenvolvem em mangue, secretando o excesso de sal na forma de soluções salinas. A fonte do material a ser secretado é a corrente transpiratória: os íons são conduzidos das células do mesófilo até as células basais dos tricomas por meio de plasmodesmos.

46) O esquema abaixo demonstra o percurso percorrido pela água por diferentes tecidos vegetais que compõem uma raiz.



De acordo com este esquema, podemos concluir que a passagem da água pela epiderme, parênquima (casca) e endoderme ocorrem, respectivamente, por vias:

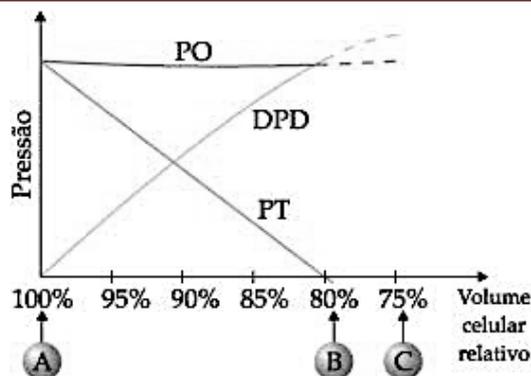
- intra ou intercelular, majoritariamente intercelular, e exclusivamente intracelular.
- intracelular, exclusivamente intercelular, e intra ou intercelular.
- intercelular, intra ou intercelular, e exclusivamente intercelular.
- exclusivamente intracelular, majoritariamente intracelular, e intercelular.
- intra ou intercelular, majoritariamente intracelular, e intercelular.

47) Após a transcrição do DNA, cada extremidade da molécula de pré-RNA é modificada. A extremidade 5' é sintetizada primeiro e recebe um quepe 5', uma forma modificada de nucleotídeos de guanina (G). Na extremidade 3', uma enzima adiciona outros 50 a 250 nucleotídeos de adenina (A), formando a cauda poli-A.

Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta uma das funções das alterações destas extremidades da molécula de RNA:

- interagir com o spliceossomo, no processo de splicing, promovendo a excisão de introns.
- facilitar a exportação do RNA maduro do núcleo.
- ajudar os ribossomos a se ligarem à extremidade do RNA quando ele está no citoplasma.
- proteger o RNA da ação de enzimas hidrolíticas, as ribonucleases.
- auxiliar o RNA a se ligar ao RNA transportador na etapa da tradução.

48) Na figura a seguir, o diagrama de Höfler demonstra as relações entre a pressão osmótica (PO), pressão de turgescência (PT), e a diferença da pressão de difusão (DPD) na célula vegetal.



De acordo com este diagrama, assinale a alternativa correta:

- em C, a célula encontra-se murcha e seu PT será igual a zero.
- em A, a célula encontra-se plasmolisada e seu PO será igual a PT.
- em B, a célula encontra-se flácida e seu DPD será igual a PO.
- em A, a célula encontra-se túrgida e seu DPD será igual a $PO + PT$.
- em C, a célula encontra-se desplasmolisada e seu DPD será igual a $PO - PT$.

Com relação à respiração celular, responda as questões 49 e 50:

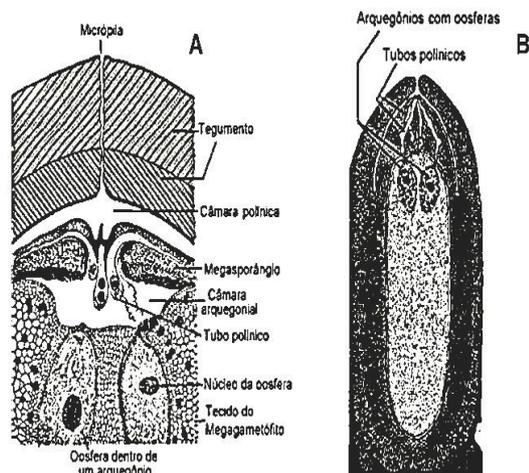
49) Qual das enzimas abaixo catalisa a reação mais tardia do processo de respiração celular?

- hexoquinase
- piruvato descarboxilase
- álcool desidrogenase
- citocromo C oxidase
- fosfofrutoquinase 1

50) Sabendo que a fosforilação oxidativa ocorre nas cristas mitocondriais, com a presença de moléculas provenientes do ciclo de Krebs ou do citoplasma da célula, qual o composto que **NÃO** está diretamente relacionado com a ocorrência deste fenômeno?

- NAD^+
- O_2
- FADH2
- fosfato inorgânico
- ADP

51) As imagens abaixo representam o momento prévio à fecundação de um importante grupo de plantas.



XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

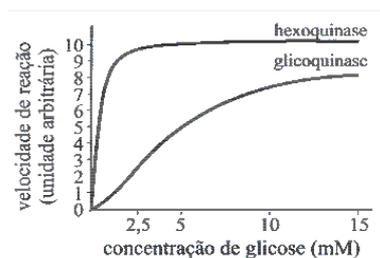
De acordo com as imagens, e seus conhecimentos, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- o ovário está ausente; o tubo polínico representa o gametófito masculino.
- o óvulo aloja os gametas femininos, no saco embrionário, sendo este o precursor da semente.
- a fecundação é independente da água, e a oosfera é o gameta feminino.
- o tubo polínico aloja dois núcleos espermáticos, gametas masculinos, e a fecundação ocorrerá por sinfongamia.
- a dupla fecundação das estruturas do óvulo resultará na formação do embrião $2n$ e do endosperma secundário.

52) Isoenzimas são proteínas que:

- diferem na sequência de aminoácidos. Reagem com o mesmo substrato e catalisam reações químicas diferentes. Apresentam diferentes parâmetros cinéticos como valor de k_m .
- apresentam a mesma sequência de aminoácidos. Reagem com substratos diferentes e catalisam a mesma reação química. Apresentam os mesmos parâmetros cinéticos.
- diferem na sequência de aminoácidos. Reagem com o mesmo substrato e catalisam a mesma reação química. Apresentam diferentes parâmetros cinéticos como o valor de k_m .
- apresentam a mesma sequência de aminoácidos. Reagem com substratos diferentes e catalisam diferentes reações químicas. Apresentam os mesmos parâmetros cinéticos.
- diferem na sequência de ácidos graxos. Reagem com diferentes substratos e catalisam a mesma reação química. Apresentam diferentes parâmetros cinéticos como a velocidade da reação que catalisam.

53) Os gráficos abaixo representam as velocidades de reações envolvendo duas isoenzimas, a hexoquinase e a glicoquinase.



De acordo com os gráficos e seus conhecimentos, assinale a alternativa correta:

- A ligação da hexoquinase e seu substrato é dependente de uma alta concentração da glicose no fígado.
- A hexoquinase apresenta menor afinidade pelo substrato, permitindo maior acúmulo de glicogênio hepático.
- A glicoquinase apresenta maior k_m que a hexoquinase, restringindo a captação de glicose pelo fígado em glicemia baixa.
- Ambas são enzimas que catalisam a fosforilação da glicose na formação do piruvato no músculo estriado esquelético.
- A glicoquinase atinge o ponto de saturação nas menores concentrações de glicose.

54) No trevo *Trifolium repens*, a proporção de plantas que produzem cianeto aumenta de norte para o sul. A frequência de plantas cianetogênicas é determinada, aparentemente, pelo equilíbrio entre a vantagem que elas adquirem em não serem palatáveis aos herbívoros presentes em áreas mais quentes ao sul, e a desvantagem que sofrem quando o congelamento destrói as membranas de suas células, liberando o cianeto dentro dos tecidos das plantas em áreas mais frias ao norte.

O exemplo descrito no texto acima se encaixa no conceito de:

- mutação ocasional
- clina
- panmixia
- alelobiose
- especiação alopátrica

55) *Arabidopsis thaliana* é uma planta que apresenta um genoma muito distinto quando comparado com genomas de outros organismos eucarióticos já descritos.

Ele é relativamente compacto. Os genes que codificam proteínas apresentam em média de 5,4 exons e comprimento médio de cerca de 276 pares de bases, separados por pequenos introns de 165 pares de bases de comprimento.

Seu proteoma contém muitos genes específicos de plantas, incluindo aqueles envolvidos na fotossíntese, e no metabolismo de componentes celulares.

Assinale a alternativa **INCORRETA** com relação ao genoma dos vegetais em geral e da *A. thaliana*:

- as plantas apresentam muitas vias metabólicas especiais para a fotossíntese, para regular o crescimento pela ação de auxinas e giberelinas. O metabolismo complexo requer a presença de uma grande variedade de enzimas.
- as plantas ameaçadas por agentes patogênicos evoluíram mecanismos de defesas dissimilares aos dos animais. Elas sintetizam algumas moléculas de defesa contra a ação de animais e outras moléculas responsáveis pela atração de agentes polinizadores.
- para a síntese proteica, 15% dos genes presentes no genoma da *A. thaliana* apresentam homólogos aos genes do genoma humano. Estes genes estão contidos exclusivamente no núcleo. A similaridade dos genes entre esta planta e os humanos será útil para a realização de ensaios clínicos para o desenvolvimento de novos fármacos.
- algumas plantas apresentam sensores a luz que são responsáveis por regular o desenvolvimento e respostas circadianas.
- A. thaliana* é rica em genes que codificam canais transportadores de água da membrana, transportadores de hormônios peptídeos, e proteínas envolvidas na desintoxicação.

56) _____ são organelas citoplasmáticas semelhantes a peroxissomos encontrados nas plantas, particularmente nos tecidos acumuladores de gordura existentes em _____, que estão em processo de germinação. Estas organelas contêm enzimas que iniciam a quebra e conversão dos ácidos graxos em açúcares.

As lacunas acima podem ser substituídas respectivamente por:

- retículo endoplasmático liso e caules
- lisossomos e sementes

- c) mitocôndrias e raízes
- d) complexo golgiense e caules
- e) glioxissomos e sementes

Texto para as questões 57 e 58:

Em 1977, o biólogo Carl Woese propôs um modelo de classificação dos seres vivos baseado em aspectos evolutivos, a partir de comparações nas sequências de nucleotídeos do RNA ribossômico.

A partir desses estudos, ficou claro que os eucariontes apresentam muitas relações entre si e que os procariontes poderiam ser organizados em dois grupos. Os seres vivos passaram, então, a ser classificados em três divisões principais, denominadas de domínios.

Os três domínios são Archaea, Bacteria e Eukarya.

- 57) São exemplos de organismos, respectivamente, destes 3 domínios biológicos:
- a) vírus e cianobactérias; mitocôndrias e cloroplastos; animais e fungos
 - b) bactérias extremófilas e cocos; tripanossomas e giardias; vegetais e fungos
 - c) bactérias gram-positivas e gram negativas; espiroquetas e protistas; animais e vegetais
 - d) bactérias metanogênicas e halófilas; bactérias gram-negativas e cianobactérias; protistas e fungos
 - e) bactérias extremófilas e gram-positivas; bactérias gram-negativas e clamídias; algas e plantas

- 58) Com relação aos RNAs ribossômicos é correto afirmar que:
- a) são os mais abundantes produzidos pela célula. Passam para o citoplasma após o acúmulo no nucléolo. Têm papel decisivo na síntese proteica.
 - b) são os de menor peso molecular e os responsáveis pela transferência de aminoácidos na síntese proteica.
 - c) apresentam códons que garantem a correta organização dos aminoácidos que irão compor as proteínas.
 - d) são específicos para apenas um aminoácido, transportando-os ligados em suas extremidades 3' livres.
 - e) são responsáveis pela transferência de informações do DNA até os locais de síntese proteica na célula.

- 59) Dominância incompleta e epistasia são dois termos importantes em genética. Qual das proposições abaixo melhor descreve as diferenças ou similaridades entre estes dois termos?
- a) ambos os termos descrevem herança controlada por interações de múltiplos alelos em diferentes loci.
 - b) ambos os termos descrevem herança controlada por interações de múltiplos genes em diferentes loci.
 - c) a dominância incompleta descreve a interação de dois genes em diferentes loci; a epistasia descreve a interação de dois alelos de um mesmo gene.
 - d) a dominância incompleta descreve a interação de dois alelos de um mesmo gene; a epistasia descreve a interação de dois genes e seus respectivos alelos.
 - e) ambos os termos descrevem herança controlada por interações de múltiplos genes no mesmo locus.

60) O Ministério da Saúde que o Brasil enfrenta uma grande epidemia de sífilis. O último boletim epidemiológico informou que, de 2010 a 2016,

surgiram 230 mil novos casos da doença. Apesar de o crescimento constante ser registrado há 6 anos, somente agora a doença foi classificada como caso de epidemia.

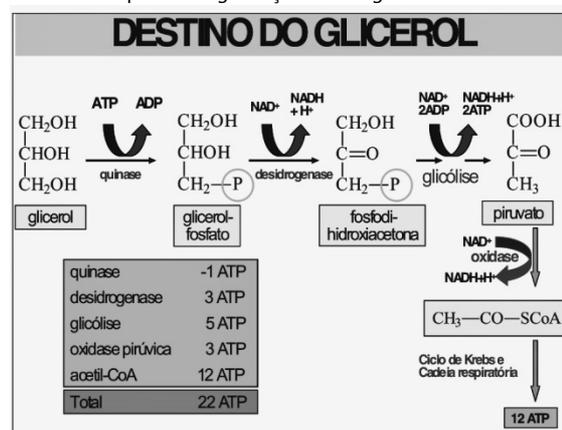
A sífilis é uma doença sexualmente transmissível (DST), causada pelo micro-organismo *Treponema pallidum*, e pode apresentar várias manifestações clínicas e diferentes estágios (sífilis primária, secundária, latente, terciária e congênita). Após a infecção inicial, o micro-organismo pode permanecer no corpo da pessoa por décadas para só depois manifestar-se novamente.

A transmissão de gestantes para bebês é atualmente o principal problema.

O agente etiológico da sífilis e dois fatores responsáveis por tornar esta doença uma epidemia são:

- a) bactéria, seleção dos microrganismos resistentes pela ação contínua de antibióticos e não utilização de preservativos nas relações sexuais.
- b) vírus, antibióticos ineficazes para conter a doença e falta de testes para verificação do microrganismo antes das transfusões de sangue.
- c) protozoário, mutações adquiridas pelo uso contínuo dos antibióticos e não utilização de preservativos nas relações sexuais.
- d) bactéria, indução de alterações genéticas provocadas por medicamentos que contribuíram com a evolução dos microrganismos e falta de testes para identificação do microrganismo antes das transfusões de sangue.
- e) vírus, e falta de tratamento correto e completo considerado uma forma eficaz de controle, pois interrompe a cadeia de transmissão, e emprego de medicamentos que se tornaram ineficazes pelo uso contínuo.

61) Os triglicerídeos, que correspondem aos óleos vegetais e às gorduras animais. representam a quase totalidade da fração lipídica da dieta humana. São importantes reservas energéticas, tanto do ponto de vista quantitativo (podem se acumular em grandes quantidades no organismo), como do ponto de vista qualitativo (são os mais energéticos dos alimentos, quando comparados com proteínas e carboidratos). O esquema abaixo mostra reações que ocorrem em uma das etapas da degradação dos triglicerídeos.



De acordo com o esquema e seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa INCORRETA.

a) Se considerarmos o piruvato sendo oxidado a acetil-CoA e este queimado pelo ciclo de Krebs e cadeia respiratória, pode-se contabilizar a produção de 22 moléculas de ATP por molécula de glicerol biologicamente oxidada até gás carbônico e água.

b) a degradação completa do glicerol ocorre nos hepatócitos e resulta em maior quantidade de energia liberada em comparação a degradação completa da glicose.

c) A degradação dos triglicerídeos, sejam eles provenientes da dieta ou aqueles armazenados no próprio organismo, se inicia pela hidrólise, catalisada pelas lipases, originando glicerol e ácidos graxos, seus constituintes essenciais.

d) o glicerol é fosforilado em uma extremidade por um processo endergônico.

e) Os ácidos graxos sofrem metabolização diferente do esquema. Eles serão transformados em acetil-CoA, independentemente do número de carbonos na molécula, por um processo bioquímico denominado de beta-oxidação que ocorre nas mitocôndrias.

62) Uma molécula de DNA de uma célula eucariótica apresenta 56% de seu conteúdo formado pelas bases nitrogenadas GC. Qual das alternativas representam valores corretos de bases nitrogenadas contidas nesta molécula, excluindo a ocorrência de mutações?

- a) 58% G, 58% C, 42% T
- b) 34% U, 22% T, 18% G
- c) 24% T, 24% C, 26% A
- d) 28% A, 28% T, 22% G
- e) 28% C, 22% A, 22% T

63) A determinação da concentração sanguínea de glicose na veia porta, veia que drena sangue do sistema digestório para o fígado, e nas veias hepáticas, veias que drenam o sangue venoso do fígado para o coração, mostraram os seguintes resultados:

Em cães alimentados a concentração de glicose no sangue da veia porta era muito maior do que nas veias hepáticas; no jejum havia maior quantidade de glicose nas veias hepáticas.

Esses resultados permitem concluir que:

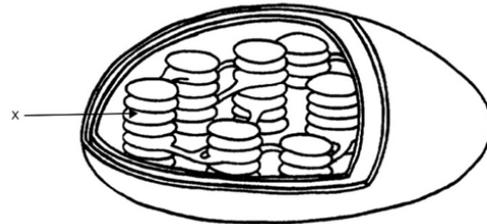
- a) no jejum houve aumento da atividade de glicogenólise hepática, estimulada pelo glucagon, levando ao aumento da glicemia nas veias hepáticas.
- b) nos cães alimentados houve redução da produção de insulina, levando ao aumento da glicemia na veia porta.
- c) a ação do cortisol, liberado quando os cães foram alimentados, levou ao aumento da glicemia nas veias hepáticas.
- d) as reservas de glicogênio hepático aumentaram no jejum.
- e) o coração recebeu menos glicose nos cães que estavam em jejum.

64) Para uma pessoa que nada embaixo d'água, a necessidade mais imediata é obter oxigênio. Em geral, ela enche os pulmões para aumentar a quantidade de ar que carrega consigo, adiando o momento de voltar à superfície para respirar novamente. Existem, contudo, muitas possibilidades para aumentar o tempo de mergulho. A maioria dos animais que mergulham adotaram uma combinação de vários

métodos possíveis, em geral resultando em desempenho de mergulho que são surpreendentes quando comparados aos padrões humanos. Assinale a alternativa que apresenta um método **NÃO** factível por animais terrestres:

- a) maior volume sanguíneo e conteúdo mais elevado de hemoglobina.
- b) captura do oxigênio dissolvido na água.
- c) respiração cutânea.
- d) respiração pela cloaca.
- e) taxa metabólica menor.

65) Qual das seguintes alternativas **NÃO** representam atividades realizadas na região X do cloroplasto durante a fotossíntese?

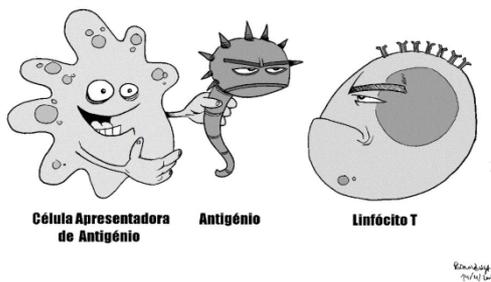


- a) reação de Hill e redução do NADP.
- b) produção de ATPs, e produção de gás oxigênio pela fotólise da água.
- c) redução do dióxido de carbono pelo NADPH e produção de matéria orgânica no ciclo das pentoses.
- d) oxidação de moléculas de clorofila e fotofosforilação acíclica.
- e) absorção de radiação luminosa e aumento da concentração de H⁺ reduzindo o seu pH.

66) O PCR (reação em cadeia de polimerase) em tempo real quantitativo, foi descrito pela primeira vez em 1993 por Russell Higuchi e seus colaboradores. Eles acoplaram uma câmara de vídeo monitorando a PCR durante todos os ciclos para detectar a fluorescência em moléculas de DNA recém-sintetizadas ligadas ao brometo de etídio. Por ser uma técnica de elevada sensibilidade, a PCR em tempo real tem sido uma ferramenta aplicada em diversas áreas biomédicas, destacando-se na pesquisa básica e no diagnóstico clínico-laboratorial. Com relação a esta técnica, podemos afirmar que:

- a) não expressa falsos sinais positivos a partir da amplificação de um gene no caso da contaminação da amostra.
- b) permite a detecção dos produtos de reação apenas no final de todos os ciclos de termociclagem.
- c) é incapaz de detectar produtos inespecíficos como dímeros de primers.
- d) quanto menor a concentração de primers, melhor a capacidade de amplificação.
- e) não depende de fatores como o cuidado nas pipetagens, a qualidade e integridade das amostras, desenho dos primers, e as condições de termociclagem.

67) A figura abaixo representa, através de uma animação, o que ocorre no organismo humano quando antígenos entram em contato com as nossas células.



Com relação à resposta imunológica no organismo humano, pode-se afirmar que:

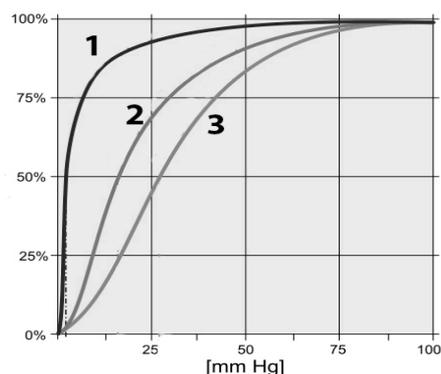
- apenas células das mucosas de diferentes órgãos humanos, como intestino ou faringe, apresentam células, que ao entrarem em contato com antígenos, desencadeiam respostas por parte do sistema imunológico.
- os linfócitos TCD8+, ou auxiliares, promovem a lise de células infectadas por vírus ou tumorais, através da liberação de perforinas, quando estas entram em contato com os MHC-II das células apresentadoras de antígenos.
- as células apresentadoras de antígenos expressam os MHC-I que se ligam diretamente aos receptores dos linfócitos B, promovendo a liberação de anticorpos.
- os linfócitos T se diferenciam em plasmócitos que produzirão anticorpos em resposta à presença de antígenos.
- os linfócitos TCD4+, ao entrarem em contato com antígenos específicos, liberam citocinas que regularão a produção de anticorpos.

68) A hemocaterese é o processo pelo qual as hemácias e os demais elementos figurados do sangue envelhecidos são eliminadas da circulação.

Com relação a este processo assinale a alternativa **INCORRETA**:

- as hemácias velhas perdem a elasticidade e ficam presas nos vasos sanguíneos, principalmente no baço, sendo removidas do sangue pelas células do sistema retículo endotelial no fígado e baço.
- as hemácias são destruídas, mas a hemoglobina é reciclada.
- Algumas hemácias transformam-se em bilirrubina e outras formam a bile que atua na emulsificação dos lipídios.
- a síntese da hemoglobina ocorre com a incorporação do ferro, e as hemácias tornam-se anucleadas.
- O ferro em excesso é excretado nas fezes, na urina e, mensalmente, no fluxo menstrual.

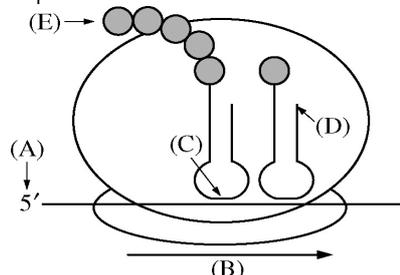
69) As curvas abaixo representam as porcentagens de saturação de proteínas em relação ao aumento da pressão do gás oxigênio.



Com relação ao gráfico, assinale a alternativa correta:

- a curva 3 poderia corresponder à proteína presente em grande quantidade no músculo estriado esquelético do peitoral de um pombo.
- a redução da temperatura corpórea em um pinguim poderia alterar a curva normal 2 para a 3.
- os valores de pH 7,6 e 7,2 do sangue humano poderiam corresponder, respectivamente, às curvas 1 e 3.
- o aumento da PCO₂ no sangue de uma foca poderia alterar a curva normal 2 para 1.
- a curva 3 poderia corresponder ao feto se a curva 2 corresponder ao organismo materno.

70) O processo de tradução de uma célula eucariótica durante o estágio de alongação está representado no esquema abaixo:

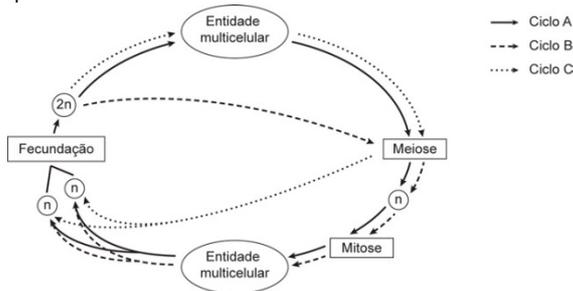


Assinale a alternativa **INCORRETA** com relação às letras do esquema:

- em (A) está localizado o CAP do RNA mensageiro
- em (B) está representado o sentido de movimento do ribossomo
- em (C) está representado o anti-códon do RNA transportador
- em (D) está a terminação 5' do RNA transportador
- em (E) está a terminação carboxila (extremidade C terminal) do peptídeo em crescimento

XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

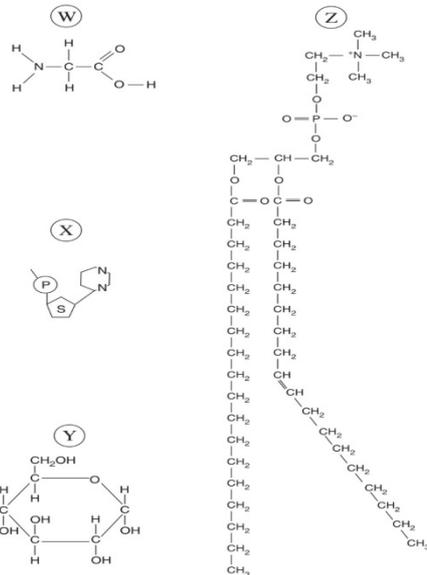
71) Utilize a figura a seguir para responder a próxima questão.



São exemplos de organismos que correspondem corretamente aos ciclos de vida A, B, e C, respectivamente:

- a) levedura, ouriço-do-mar, hibisco
- b) tartaruga, avenca, mofo
- c) samambaia, alga verde, chimpanzé
- d) zooplâncton, borboleta, pinheiro
- e) musgo, laranjeira, tatu

72) Utilize as moléculas abaixo para responder a próxima questão.



Faz parte da composição da membrana plasmática, atua como fonte primária de energia, e está presente na constituição enzimática, respectivamente:

- a) Y, W, e X b) Z, Y, e W c) W, Z, e Y
- d) X, W, e Z e) W, X, e Y

73) Em uma única gota de água é possível encontrar inúmeras formas de vida microscópicas e temporárias. São exemplos os gêneros *Paramecium*, *Anisonema*, *Vorticella*, *Phacus*, e *Euglena*.

Em ecologia, esta gota de água e seus micro-organismos seriam:

- a) uma comunidade b) um biótopo
- c) um ecossistema d) uma população
- e) um ecótono

74) De acordo com a hipótese ABC para o funcionamento de genes que identificam os órgãos de uma flor, três classes de genes (A, B, e C) são responsáveis pelo padrão espacial das partes florais. As sépalas se desenvolvem nas regiões onde apenas os genes A estão ativadas. As pétalas se desenvolvem onde os genes A e B se expressam. Estames se

desenvolvem onde os genes B e C estão ativados, e os carpelos se desenvolvem onde apenas o gene C está ativado.

Além disso, observou-se que se a atividade do gene A ou do gene C estiver ausente, então as atividades dos outros se espalham por toda a parte.

Qual das seguintes alternativas apresenta a morfologia floral correta para um mutante com a ausência da atividade do gene C?

- a) sépala-pétala-estame-carpelo-estame-pétala-sépala
- b) sépala-carpelo-sépala
- c) carpelo-estame-sépala-pétala
- d) sépala-pétala-sépala-pétala-sépala
- e) estame-carpelo-estame-carpelo

75) Os marcadores moleculares referem-se à diferenças nas sequências de nucleotídeos ao longo da fita de DNA entre indivíduos.

Os marcadores de microssatélites são unidades de repetições de pares de bases, distribuídas aleatoriamente, e formam uma classe de DNA caracterizada por sequências de 1 a 6 nucleotídeos, repetidas em tandem, ao longo do genoma. São importantes para estudos de mapeamento genético. Com relação a estas porções cromossômicas, assinale a alternativa correta:

- a) apresentam-se flanqueados por sequências únicas não podendo ser amplificadas individualmente por PCR.
- b) devido a sua natureza altamente repetitiva e da pequena extensão da unidade de repetição apresentam elevado polimorfismo.
- c) também são importantes por permitir análise de variabilidade genética, mas apenas em populações que vivem em cativeiro.
- d) são pouco frequentes, apresentando uma cobertura restrita no genoma.
- e) apresentam baixas taxas de mutações.

76) Relação entre javalis e morcegos é preocupante, indica pesquisa.

"A quantidade de morcegos-vampiros, que transmitem raiva e preocupam agropecuaristas, pode aumentar no Brasil e nas Américas por conta do crescimento das populações de outro animal, o javali. Um grupo de pesquisadores acaba de evidenciar um aumento alarmante na distribuição e no número de javalis e porcos ferais ou javaporcos. Além disso, demonstraram que os morcegos-vampiros (*Desmodus rotundus*) passaram a se alimentar do sangue destes porcos." Agência FAPESP (janeiro de 2017)

Com relação ao texto acima e seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) à medida que a população de javalis aumenta, também crescem os danos à agricultura e à fauna nativa, entre outros problemas. Os javalis fornecem uma fonte também crescente de sangue a vampiros, o que pode aumentar em muito a população desses morcegos.
- b) das cerca de 1.200 espécies de morcegos no planeta, apenas três alimentam-se exclusivamente de sangue. *Desmodus rotundus* é a espécie de vampiro com maior distribuição. O animal busca principalmente sangue do gado, mas há casos

XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

documentados de parasitismo também de fauna nativa, como antas e veados.

c) na Mata Atlântica, cerca de 1,4% dos morcegos-vampiros apresenta o vírus da raiva. A transmissão de raiva por vampiros é uma das maiores preocupações dos pecuaristas no Brasil, mesmo nas regiões onde o gado é vacinado. Mas animais selvagens, o que inclui os porcos ferais, não são vacinados, criando um potencial elevado de disseminação da doença.

d) o vírus da raiva é transmitido por meio da saliva de morcegos. O vampiro *D. rotundus* é também reservatório de outros vírus com potencial epidemiológico, como o hantavírus, o vírus da hepatite B, e o coronavírus.

e) porcos ferais ou javaporcos são animais resultantes do cruzamento entre javalis, uma espécie selvagem europeia, com suínos desgarrados de fazendas no Brasil. Os javaporcos aliam a ferocidade dos javalis com as dimensões e a fertilidade do porco doméstico, animal selecionado para fornecer mais carne e crias do que seu ancestral selvagem.

77) A tirinha abaixo se refere a um integrante bastante simples do Reino Animal.



O desejo da esponja, expresso no último quadro, não pode se realizar. Nos demais grupos animais, a maior capacidade de obtenção de alimentos se relaciona:

- a) à presença de celoma
- b) à respiração anaeróbica
- c) ao sistema excretor desenvolvido
- d) à digestão extracelular
- e) à simetria bilateral

78) Os cnidários são animais que podem apresentar alternância de gerações, também conhecida como metagênese. Neste processo, dois estágios de vida são encontrados; os pólipos e as medusas.

Sobre o assunto, foram feitas as afirmações a seguir: I - os pólipos são normalmente sésseis e as medusas, de natação livre.

II - os pólipos representam o estágio larval e as medusas, a fase adulta.

III - na metagênese, os pólipos e as medusas se reproduzem de forma assexuada e sexuada, respectivamente.

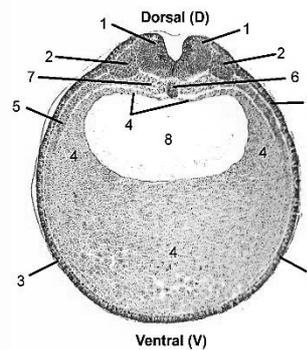
IV - apenas as medusas têm células urticantes, denominadas cnidócitos.

Está correto o que se afirma em:

- a) I e II, apenas.
- b) III e IV, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e IV, apenas.
- e) I e IV, apenas.

Utilize o enunciado e a figura abaixo para as questões 79 e 80

A figura abaixo representa um dos estágios iniciais do desenvolvimento de um anfíbio:



79) Os números 1, 4, 6, e 8 representam, respectivamente:

- a) notocorda, endoderme, tubo neural, e celoma
- b) sistema nervoso, endoderme, notocorda, e arquêntero
- c) cabeça, saco vitelínico, medula espinhal, e intestino
- d) notocorda, mesoderme, tubo neural, e intestino
- e) tubo neural, saco vitelínico, notocorda, e celoma

80) O estágio do desenvolvimento embrionário representado na figura é a:

- a) mórula
- b) blástula
- c) gástrula
- d) nêurula
- e) organogênese

81) As enzimas de restrição são proteínas encontradas normalmente em bactérias que reconhecem uma curta sequência específica de DNA e clivam a dupla fita nesse ponto. Estas enzimas fazem parte de um sistema de defesa contra DNA de fagos, os vírus de bactérias.

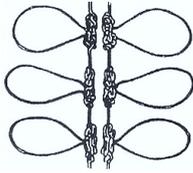
Com relação a estas clivagens é correto afirmar que criam extremidades:

- a) coesivas, com bases não pareadas que tendem a formar ligações covalentes com outros fragmentos de DNA cortados com a mesma enzima.
- b) cegas, que se unem a outras do mesmo tipo pela ação da ligase.
- c) cegas, com bases não pareadas que tendem a parear com ligações de hidrogênio com outros fragmentos de DNA cortados com a mesma enzima.
- d) cegas ou coesivas, tendendo as últimas a parear através de ligações de hidrogênio com extremidades complementares geradas com as mesmas enzimas.
- e) cegas ou coesivas, que ambas tendem a parear através de ligações de hidrogênio com extremidades complementares geradas com as mesmas enzimas.

XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

82) Os ovócitos do sapo *Xenopus* contêm cromossomos plumosos. Estes cromossomos são grandes e bastante visíveis quando comparados aos cromossomos normais.

Eles surgem quando os cromossomos homólogos se emparelham na meiose e seus cromômeros se desenrolam, formando projeções laterais, chamadas alças cromossômicas (figura abaixo) com ambas regiões laterais muito alargadas e que se assemelham à cerdas.



Se os ovócitos de *Xenopus* forem incubados com uridina radioativa durante um curto intervalo de tempo e autorradiografados, e apenas as regiões estendidas forem radiomarcadas, isso indica que:

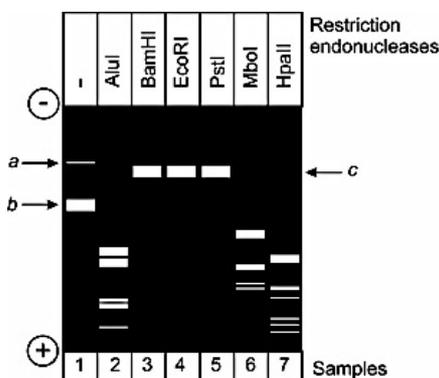
- a) o DNA é replicado repetidamente sem mitoses nestas regiões alargadas.
- b) a síntese proteica está ocorrendo nestas regiões estendidas.
- c) a transcrição está ocorrendo nestas regiões estendidas.
- d) o *crossing-over* está ocorrendo nestas regiões estendidas.
- e) o DNA está inativado nestes locais.

83) Depois da celulose, o composto X é a substância orgânica mais abundante nas plantas. Trata-se de um composto fenólico, formado a partir de três álcoois: coniferil, cumaril e sinapil, que são sintetizados, dentro da célula, a partir do aminoácido fenilalanina. As moléculas dos três álcoois, uma vez na parede celular, sofrem a ação de enzimas que os convertem para a forma de radicais livres. Estes radicais livres são altamente reativos e se unem, ao acaso, produzindo este composto.

O composto X pode ser o (a):

- a) hemicelulose
- b) amido
- c) calose
- d) pectina
- e) lignina

84) As amostras de um DNA plasmidial foram digeridas com várias endonucleases de restrição e os produtos da reação foram analisados por eletroforese em gel de agarose:



Traduções:

Restriction endonucleases - endonucleases de restrição

Samples - amostras

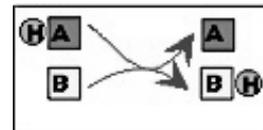
A melhor explicação para justificar as diferenças entre as amostras 2 e 3 seria?

- a) O fragmento formado pela ação da AluI é mais longo do que o da BamHI
- b) O fragmento formado pela ação da AluI é mais curto do que o da BamHI
- c) AluI tem atividade de endonuclease aleatória
- d) AluI tem atividade de exonuclease
- e) AluI tem atividade modificadora da metilase

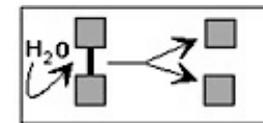
85) A classificação das enzimas proposta pela União Internacional para Bioquímica e Biologia Molecular (IUBMB) leva em consideração o tipo de reação por elas catalisadas.

Abaixo temos representadas 5 tipos de reações catalisadas por enzimas específicas:

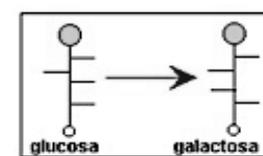
1.



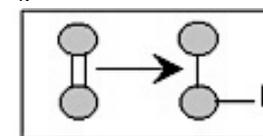
2.



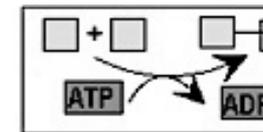
3.



4.



5.

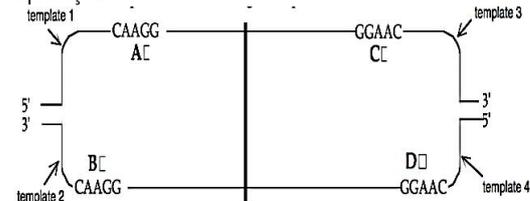


De acordo com as figuras, podemos classificar as enzimas 1, 2, 3, 4, e 5, respectivamente, como:

- a) 1. óxido-redutase; 2. hidrolase; 3. isomerase; 4. liase; 5. ligase
- b) 1. transferase; 2. hidrolase; 3. liase; 4. ligase; 5. fosfatase
- c) 1. ligase; 2. óxido-redutase; 3. isomerase; 4. aminase; 5. ATPase
- d) 1. óxido-redutase; 2. liase; 3. glicolase; 4. aminase; 5. ligase
- e) 1. ligase; 2. transferase; 3. liase; 4. óxido-redutase; 5. ATPase

XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

86) A figura abaixo mostra possíveis origens de uma replicação:



Tradução: template - molde

Em qual ou quais dos locais da fita de DNA o primer 5'-GUUCC-3' conseguiria se ligar para iniciar esta replicação?

- a) apenas em B
- b) B e D
- c) A e C
- d) B e C
- e) apenas em A

87) Analise as proposições abaixo sobre mimetismo e camuflagem:

- I. Uma das diferenças entre mimetismo batesiano e mimetismo mulleriano é que no primeiro os indivíduos não nocivos (ou palatáveis) apresentam características dos indivíduos de espécies nocivas (ou impalatáveis).
- II. Chama-se camuflagem aposemática a aparência ou comportamento de um animal que o faz confundir-se com um graveto.
- III. Há casos onde a relação presa-predador envolve a produção, pela presa, de feromônios típicos do predador caracterizando, assim, um tipo de mimetismo.

Podemos afirmar que:

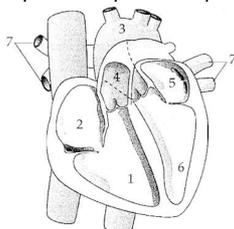
- a) apenas II está correta
- b) I e II estão corretas
- c) II e III estão corretas
- d) apenas III está correta
- e) I e III estão corretas

88) Ao examinar o crânio de um pequeno mamífero, você observou que não há caninos e que os pré-molares e os molares são planos.

Este mamífero possivelmente:

- a) não apresenta a produção de maltase no intestino delgado
- b) apresenta falta de amilase na sua saliva
- c) possui uma alta concentração de pepsina no seu duodeno
- d) possui um intestino grosso longo
- e) possui uma válvula espiral no intestino

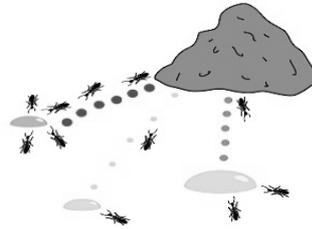
89) Utilize o esquema abaixo do coração humano para responder a próxima questão:



A alternativa que representa exemplos de vasos ou câmaras com os tipos corretos de sangue é:

- a) arterial: 5, 6, 7; venoso: 1, 2, 7
- b) arterial: 5, 6, 3; venoso: 1, 3, 4
- c) arterial: 1, 4, 6; venoso: 2, 5, 7
- d) arterial: 1, 2, 4; venoso: 3, 5, 6
- e) arterial: 3, 4, 7; venoso: 5, 6, 7

90) A figura abaixo mostra trilhas deixadas por formigas para direcionar outras do grupo para fontes de alimentos. Quando uma fonte de alimento é abundante, as formigas sinalizarão a trilha tanto na ida quanto na volta de suas viagens, atraindo mais formigas. Quando a fonte de alimentos está para acabar, as formigas param de fazer a sinalização na viagem de volta deixando a trilha desaparecer.



A sinalização realizada pelas formigas se faz através de:

- a) Feromônios, sinalização química para atrair animais da mesma espécie da sociedade.
- b) Sinais auditivos, comunicação a base de som amplamente utilizado no reino animal, em especial no caso de insetos sociais.
- c) Glicolipídios, sinalização química para atrair animais de outra espécie da colônia.
- d) Sinais visuais, como a postura corporal destes animais, mostrando a trajetória correta até os alimentos.
- e) Feromônios, sinalização física para atrair animais da mesma espécie dentro da colônia.

91) Pessoas que viajam atravessando diversos países pelo mundo, como sair do Brasil para participar da IBO na Inglaterra, sofrem o jet lag (descompensação horária) devido a alteração de horas dos fusos horários. O jet lag causa fadiga, pelo fato do relógio biológico do corpo precisar se ajustar ao do novo ambiente. Os ritmos circadianos são regulados pela glândula pineal que produz a melatonina no período de escuro.

Com relação ao assunto mencionado no texto, assinale a alternativa incorreta:

- a) tomar pílulas de melatonina é um possível tratamento para evitar o jet lag e promover o reajuste corpóreo com o ciclo de luz-escuro do novo local.
- b) geralmente, para uma mesma distância, voar do oeste para o leste causa pior jet lag do que voar na direção oposta.
- c) a luz afeta o ritmo circadiano e ajuda a reestabelecer a sincronia com o ciclo de luz-escuro.
- d) pílulas de melatonina devem ser tomadas antes de dormir.
- e) a melatonina produzida pela manhã pode avançar o ritmo circadiano, enquanto a melatonina produzida à noite pode atrasar este ritmo.

XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

92) O mecanismo de ação de muitos medicamentos comuns envolve a interferência nos caminhos normais nos quais as células usam para responder aos sinais hormonais.

Qual das alternativas a seguir descreve melhor a interação de um medicamento que interfere diretamente com uma via de transdução de sinal?

- faz com que a célula absorva mais de um determinado mineral, eventualmente, envenenando-a.
- entra na célula alvo e inibe uma enzima que normalmente sintetiza um mensageiro secundário.
- entra no núcleo da célula-alvo e atua como um agente mutagênico.
- interrompe a transcrição de genes dos RNA ribossômicos.
- bloqueia um receptor da membrana celular, mantendo a via de transdução de sinal.

93) Morgan cruzou fêmeas de *Drosophila* com olhos brancos (w) e corpo amarelo (e) com machos de olhos vermelhos (w+) e corpo silvestre (e+). Na F1 as fêmeas eram fenotipicamente como seus pais e os machos como suas mães. Os indivíduos da F1 foram cruzados entre si, obtendo 2105 descendentes, cujos caracteres fenotípicos eram:

FENÓTIPO		SEXO	
OLHOS	CORPO	MACHOS	FÊMEAS
Branco	Amarelo	543	474
Vermelho	Silvestre	547	512
Branco	Silvestre	6	11
Vermelho	Amarelo	7	5

Considerando que os genes estejam ligados, eles se encontram:

- no cromossomo X a 1,37uM.
- no cromossomo X a 12,5 uM.
- em um cromossomo tipo autossômico a 1,37uM.
- no cromossomo Y a 12,5 uM.
- em um cromossomo tipo autossômico a 12,5uM.

Texto para as questões 94 a 96:

Caracterizado por centenas de doenças com alta mortalidade agrupadas pela proliferação celular desenfreada, o câncer é um dos maiores desafios a serem enfrentados por cientistas biológicos no século XXI. Como tratamento realiza-se rotineiramente extração cirúrgica dos tumores, a qual é muito invasiva e não garante que todas as células anormais sejam retiradas, além dos tratamentos com drogas quimioterápicas e radioterapia, que não são suficientemente específicos por serem tóxicos a células além das cancerígenas.

Lê-se diariamente nas revistas científicas publicações que desvendam os mecanismos das neoplasias, e destacam-se as que mostram novos alvos a serem atacados por terapias. As células cancerígenas expressam proteínas que fornecem características de células embrionárias. Controlando esses níveis proteicos, os pacientes podem ter suas doenças atenuadas de formas muito menos invasivas, como simples injeções locais.

Inovações como essa podem estar mais próximas do que pensamos ao olharmos para alguns tipos de transcritos celulares não-codificantes, como os micro RNA (miRNA). Essas pequenas sequências de RNA estão naturalmente nas células e não geram proteínas, mas são responsáveis pelo controle

específico da expressão dos genes ao bloquearem seus RNAm, e normalmente encontram-se em número fora do normal em tumores. Pode-se aumentar ou diminuir o nível de qualquer miRNA e controlar a concentração de suas proteínas alvo *in vitro*, e almeja-se um dia realizar em doentes.

miR-367 promotes proliferation and stem-like traits in medulloblastoma cells
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cas.12733/full>

94) Dentre as características de células-tronco embrionárias têm-se:

- baixa taxa de auto renovação, capacidade de diferenciação a células somáticas, multipotência.
- alta taxa de auto renovação, capacidade de diferenciação a células somáticas, multipotência.
- baixa taxa de auto renovação, incapacidade de diferenciação a células somáticas, multipotência.
- alta taxa de auto renovação, incapacidade de diferenciação a células somáticas, totipotência
- alta taxa de auto renovação, capacidade de diferenciação a células somáticas, totipotência

95) Dado que os miRNA ligam-se aos RNAm e impedem o progresso da síntese proteica, a etapa interrompida é:

- a reação catalisada pela RNA polimerase
- a tradução catalisada pelos ribossomos
- a reação catalisada pela DNA polimerase
- a transcrição catalisada pelos ribossomos
- a tradução catalisada pelos citocromos

96) Uma pesquisadora que estuda câncer investiga uma proteína que se encontra superexpressada apenas em células embrionárias e nas linhagens tumorais que possui, e conclui que ela confere às células divisões desenfreadas. Como deseja diminuir a agressividade da doença *in vitro*, a pesquisadora cria a hipótese de que algum miRNA desregulado favorece a expressão de altos níveis da proteína. Assim, ela:

- procura nessas linhagens tumorais um miRNA com níveis acima do normal, e checka se há possibilidade de ligação com o RNAm que gera a proteína.
- procura nessas linhagens tumorais um miRNA com níveis abaixo do normal, e checka se são capazes de produzir o RNAm que gera a proteína.
- procura nessas linhagens tumorais um miRNA com níveis acima do normal, e checka se o RNAm da proteína ainda é gerado ao superexpressar-se o miRNA.
- procura nessas linhagens tumorais um miRNA com níveis abaixo do normal, e checka se há possibilidade de ligação com o RNAm que gera a proteína.
- procura nessas linhagens tumorais um miRNA com níveis abaixo do normal, e checka se o RNAm da proteína ainda é gerado ao superexpressar-se o miRNA.

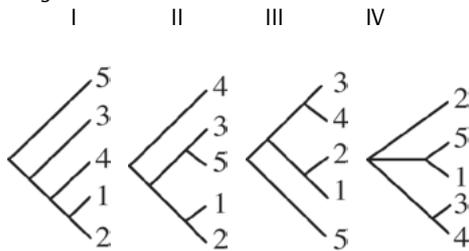
XIII Olimpíada Brasileira de Biologia

97) Cinco novas espécies de bactérias foram descobertas em amostras do solo do cerrado, e as sequências de nucleotídeos do RNAr foram determinadas.

A tabela abaixo mostra o número de diferenças nucleotídicas entre estas espécies:

Espécies:	1	2	3	4	5
1	-	3	19	18	27
2		-	19	18	26
3			-	1	27
4				-	27
5					-

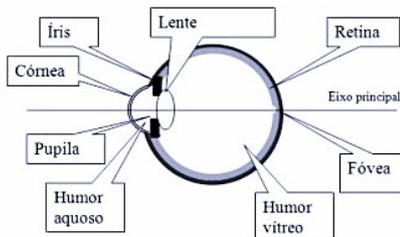
Abaixo estão representadas possíveis árvores filogenéticas elaboradas com os dados da tabela:



Qual destas árvores é a mais consistente para estes dados?

- a) I b) II
c) III d) IV
e) os dados são insuficientes para se elaborar um cladograma

98) A figura abaixo ilustra algumas estruturas do olho humano:



Com relação a estas estruturas foram feitas algumas proposições:

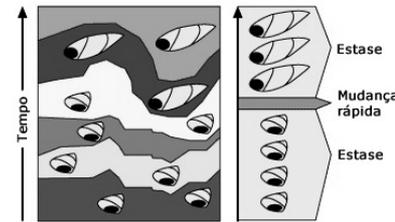
- I. O humor vítreo é o líquido incolor, constituído por água (98%) e sais dissolvidos (2%) que preenche as câmaras oculares. Ele é produzido incessantemente, com valor médio de 3 ml por dia, em uma região recoberta por uma camada de células epiteliais. Desempenha a função de manter a pressão intraocular constante.
- II. O principal papel da córnea é promover o fino-ajuste para o foco e leitura. Nas pessoas idosas, esta estrutura perde a flexibilidade podendo levar a presbiopia.
- III. A pupila é o círculo preto que vemos nos olhos das pessoas. Uma importante função da pupila é controlar a quantidade de luz que vai para o olho. Quando estamos em um ambiente muito claro, a pupila se retrai, permitindo a entrada de apenas uma pequena quantidade de luz.

IV. A fóvea ou mancha amarela contém apenas cones e permite que a luz atinja os fotorreceptores sem passar pelas demais camadas da retina, maximizando a acuidade visual.

Estão corretos os itens:

- a) II e III b) I e II c) I e III
d) II e IV e) III e IV

99) Abaixo temos representado o registro fóssil de conchas de moluscos marinhos.



Este registro sugere que:

- a) moluscos de tamanho maior não conviveram com os de tamanho menor. A rápida alteração do ambiente foi fator fundamental no surgimento do novo formato.
- b) houve o gradualismo; com o passar do tempo, os moluscos de tamanho maior, mais adaptados, passaram a prevalecer no ambiente. O aumento do tamanho das conchas sugere alterações ambientais, não reversíveis, ao longo deste período geológico.
- c) alterações que ocorreram lentamente no ambiente marinho levaram ao aumento do tamanho dos moluscos. Os moluscos de menor tamanho são os ancestrais dos maiores, portanto não podemos dizer que estão extintos.
- d) houve um equilíbrio pontuado; a população inicial de moluscos, de tamanho menor, passou por um isolamento geográfico ocasionado pela queda do nível do mar, levando a separação da população inicial. Com o novo aumento do nível do mar, moluscos de tamanho diferenciado, gerados durante o tempo de isolamento, foram reunidos com sua linhagem irmã. Como estavam mais adaptados poderiam ter levado à extinção dos moluscos de menor tamanho.
- e) houve um equilíbrio pontuado, sugerindo que a teoria da evolução de Darwin está errada, pois não há indícios de seleção natural nos fósseis analisados.

100) A alta variabilidade genética de uma população é a base da variabilidade fenotípica sobre a qual a seleção natural atua. Do ponto de vista da sustentabilidade, qualquer ação humana que diminua a variabilidade genética de uma população irá diminuir as possibilidades de resposta adaptativa dessa espécie.

Foram feitas algumas proposições sobre este assunto:

- I) A deriva genética é a mudança ao acaso da frequência alélica numa população. Como é um processo aleatório, não há qualquer conexão causal direta entre deriva genética e seleção natural.
- II) A diminuição expressiva do número de indivíduos de uma população altera a variabilidade genética. Devemos esperar, assim, que quanto menor a população, menor o efeito da deriva genética na alteração da (já baixa) variabilidade.
- III) O efeito fundador e o efeito gargalo são mecanismos distintos da deriva genética. Em ambos, a taxa de mutação diminui abruptamente e os genes

dos indivíduos mais adaptados passam a formar uma parcela cada vez maior da população.

IV) Devemos supor a presença de deriva genética, causada por efeito fundador, se encontrarmos numa subpopulação uma frequência alélica estatisticamente distinta da frequência encontrada em outra subpopulação.

V) Se uma espécie de mamíferos for reduzida a apenas 1 casal, o efeito fundador será máximo e as

frequências alélicas serão para sempre constantes, se desconsiderarmos a ocorrência de mutações.

Estão corretas as proposições:

- a) I, III e V b) I, IV e V c) II e V
d) III e IV e) IV e V



fundação **ib** butantan



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÃO

