



VIII OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA (OBB)

Neste caderno você encontrará um conjunto de 19 páginas numeradas sequencialmente, contendo **102** questões. **Não abra o caderno antes de receber autorização.**

INSTRUÇÕES:

1. Complete todos os campos do cartão 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 no **cartão de respostas fornecido na última página da prova**, cobrindo fortemente o espaço correspondente à letra a ser assinalada; utilize caneta azul ou preta. Critérios de desempate estão descritos em nosso site.
4. A leitora de marcas **não registrará** as respostas em que houver **falta de nitidez e/ou marcação de mais de uma letra**.
5. O cartão de respostas não pode ser dobrado, amassado, rasurado ou manchado.
6. Você dispõe de **4 (quatro)** horas para fazer esta prova. Ao final da prova será dada uma tolerância máxima de 20 minutos, sendo, após este período, os cartões de resposta retirados dos alunos. **NÃO DEIXE DE MARCAR O CARTÃO DE RESPOSTAS**.
7. Candidatos somente poderão sair de sala após **2 horas de aplicação da prova**.
8. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal o **cartão de respostas** e **este caderno poderá ser levado para casa**.
9. O gabarito será disponibilizado na home-page www.anbiojovem.org.br

Apoio:



1. Propagandas de alimentos industrializados voltados para o consumidor vegetariano costumam informar que eles são totalmente isentos de produtos de origem animal. Sobre esses alimentos, pode-se dizer que não apresentam

- a) colesterol e carboidratos.
- b) lactose e colesterol.
- c) proteínas e colesterol.
- d) proteínas e lactose.
- e) lactose e carboidratos.

2. Vitaminas são substâncias orgânicas necessárias em pequenas quantidades, atuando em processos metabólicos distintos e são fundamentais para o funcionamento do organismo. Em condições normais, o seu aporte ao organismo faz-se, basicamente, através da ingestão de alimentos. Porém, existem situações em que os requisitos vitamínicos não são supridos, justificando assim, a sua utilização terapêutica. Sobre as vitaminas é correto afirmar:

- a) A vitamina C é necessária para a produção de colágeno, a substância intercelular que dá estrutura aos músculos, tecidos vasculares, ossos e cartilagens. Também contribui para a saúde dos dentes e gengivas e auxilia na absorção do ferro a partir da dieta
- b) A vitamina A está relacionada com a manutenção da integridade do epitélio germinativo do sistema reprodutor masculino e a deficiência dessa vitamina pode levar à esterilidade.
- c) A vitamina K promove a reabsorção de cálcio pelo tubo digestivo e, sem as quantidades adequadas dessa vitamina, os ossos ficam descalcificados, podendo levar ao quadro de raquitismo.
- d) A vitamina D é necessária à formação de protrombina e de vários outros fatores de coagulação. As melhores fontes dessa vitamina na dieta são os vegetais de folhas verdes, tais como espinafre, couve e alface.
- e) As duas principais doenças relativas à deficiência em vitamina E são o beribéri (prevalente no Oriente) e a síndrome de Korsakoff, que caracterizam-se por distúrbios dos sistemas nervoso e cardiovascular.

3. Uma pequena cidade do interior do Brasil, banhada por riachos e lagoas, apresenta uma situação grave com relação a um alto índice de esquistossomose na população. Na tentativa de prevenir novos casos, foram apresentadas várias propostas:

- (I) Promover uma campanha de vacinação;
- (II) Promover uma campanha de educação da população com relação a noções básicas de higiene, incluindo fervura de água;
- (III) Construir rede de saneamento básico.
- (IV) Melhorar as condições de edificação das moradias e estimular o uso de telas nas portas e janelas;
- (V) Realizar campanha de esclarecimento sobre os perigos de banhos nas lagoas.

Analisando as medidas, o combate à doença poderá ter sucesso se forem implementadas:

- a) Apenas I e III.
- b) Apenas II, III e IV.
- c) Somente I.
- d) Apenas III e V.
- e) Todas as propostas.

4. Um pesquisador realizou um experimento onde quatro tubos de ensaio foram preparados nas seguintes condições e com a mesma quantidade:

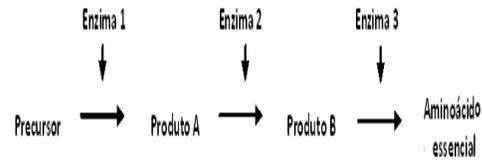
- TUBO I - dióxido de manganês (MnO_2);
- TUBO II - fígado bovino triturado;
- TUBO III - dióxido de manganês (MnO_2);
- TUBO IV - fígado bovino triturado.

Os tubos III e IV foram aquecidos até $100^\circ C$ e, após o resfriamento, foi acrescentado um mesmo volume de água oxigenada (H_2O_2) aos 4 tubos. Como resultado, foi observada a formação de borbulhas apenas nos tubos I, II e III. O pesquisador concluiu que as borbulhas eram resultado do desprendimento de gás oxigênio proveniente da decomposição da água oxigenada devido ao dióxido de manganês e alguma substância liberada pelo fígado.

Com base nesta experiência podemos concluir que o dióxido de manganês e a substância liberada pelo fígado são respectivamente:

- a) enzima e catalizador.
- b) ambos catalisadores orgânicos.
- c) ambos enzimas.
- d) catalizador e enzima.
- e) substâncias inorgânicas

5. Considere a seguinte rota metabólica que produz um determinado aminoácido, essencial para o crescimento bacteriano.



Em um experimento, 3 culturas de uma determinada cepa bacteriana foram incubadas com um agente mutagênico que promoveu modificações nos genes envolvidos na rota metabólica acima representada. Em seguida, essas amostras foram cultivadas em meios suplementados com os produtos A, B e o aminoácido essencial, obtendo-se o resultado mostrado no quadro abaixo

| Culturas | | | |
|--------------------------|---------|-------------|-------------|
| Meio de crescimento | I | II | III |
| Com produto A | Cresceu | Não cresceu | Não cresceu |
| Com produto B | Cresceu | Cresceu | Não cresceu |
| Com aminoácido essencial | Cresceu | Cresceu | Cresceu |

Sobre esse experimento, pode-se afirmar que o gene mutado e a respectiva cultura bacteriana são:

- a) gene que codifica a enzima 1 na linhagem I.
- b) gene que codifica a enzima 2 na linhagem I.
- c) gene que codifica a enzima 3 na linhagem II.
- d) gene que codifica a enzima 1 na linhagem II.
- e) gene que codifica a enzima 3 na linhagem III.

6. Os hormônios esteróides são produzidos pelo córtex da supra-renal e pelas gônadas (ovário e testículo). Os esteróides anabolizantes referem-se aos hormônios esteróides da classe dos hormônios sexuais masculinos, promotores e mantenedores das características sexuais associadas à masculinidade. O uso constante de anabolizantes na mulher pode causar:

- a) interrupção do ciclo menstrual.
- b) flacidez muscular.
- c) indução da menopausa.
- d) aumento da fertilidade.
- e) maior atividade uterina.

7. Marque a alternativa abaixo que contém hormônio com natureza química lipídica:

- a) epinefrina
- b) norepinefrina
- c) aldosterona
- d) vasopressina
- e) glucagon

8. O albinismo é uma característica genética determinada pela ação de um gene recessivo autossômico. Suponha um casal normal que

teve 3 filhos e 3 filhas, todos normais. Sabendo-se que o avô paterno e a avó materna das crianças eram albinos, pode-se afirmar que a probabilidade desse casal ter uma criança com albinismo será de:

- a) zero b) 0,25 c) 0,5
d) 0,75 e) 1,0

9. Normalmente o albinismo nas plantas surge devido a mutações genéticas que podem fazer com que os cloroplastos, que produzem a clorofila, nasçam inativos. Desta forma, passam a chamar-se leucoplastos e são incapazes de produzir clorofila, responsável, pela coloração verde. Uma semente de tomateiro albina, germina graças a reservas energéticas contidas no (a):

- a) sinérgides
b) embrião
c) nucla
d) endosperma secundário e cotilédones
e) endosperma primário e cotilédones

10. Em *Escherichia coli*, o gene *lacZ* codifica para a enzima beta-galactosidase, que confere à bactéria a capacidade de crescer em meio contendo lactose. Um pesquisador tomou um plasmídeo que possuía 2 genes de interesse: um que conferia resistência ao antibiótico tetraciclina e outro que codificava para a enzima beta-galactosidase. Ele inseriu-se este plasmídeo em uma cepa de *E. coli* que apresentava a mutação *lacZ* (gene não funcionante). Ele cultivou essa cepa transformada com o plasmídeo em placas de Petri contendo um meio especial onde as células que utilizam lactose tornam-se azuis e as demais, brancas. Além disso, ele também acrescentou tetraciclina ao meio de cultura. Após o tempo necessário para o crescimento das bactérias, o pesquisador observou que existiam colônias brancas e azuis e tirou as seguintes conclusões:

- I – As células que cresceram são todas resistentes à tetraciclina;
II – A simples presença de lactose no meio fez com que algumas delas conseguissem metabolizar esse carboidrato;
III – O gene *lacZ* não está funcionante em todas as células;
IV – As bactérias podem utilizar as informações contidas no DNA plasmidial, pois o código genético é universal.

Estão corretas:

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

Texto para as questões 11 a 14

Cientistas descobriram que uma cepa de bactéria que sobrevive aos antibióticos e que se transmite do gado aos homens era, originalmente, humana. A cepa conhecida como *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (SARM) se tornou resistente a vários antibióticos, primeiro à penicilina e depois à metilina. Ela foi descoberta originalmente no Reino Unido em 1961 e atualmente está muito propagada em humanos. Recentemente se detectou a presença no gado de uma forma nova da SARM, chamada CC398. A análise genômica mostrou que a variedade SARM CC398 provavelmente evoluiu de uma cepa, que era sensível aos antibióticos, e proveio dos humanos. Porém, uma vez que se transferiu aos animais, a bactéria evoluiu tornando-se resistente à tetraciclina e à metilina, provavelmente como resultado do uso rotineiro destes antibióticos, típico da moderna produção de carnes para consumo humano. (adaptado de: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/02/bacteria-resistente-a-antibioticos-passou-dos-animais-para-os-humanos.html>)

11. Essa variedade de bactéria resistente é fruto da:

- a) ação mutagênica de certos antibióticos.
b) ação direta dos antibióticos sobre o DNA bacteriano.
c) contínua exposição das bactérias a antibióticos que induzem à resistência.
d) seleção natural de bactérias acostumadas ao antibiótico.
e) seleção de linhagens de bactérias mutantes, resistentes aos antibióticos.

12. Antibióticos são substâncias de várias classes que atuam em diferentes processos do metabolismo bacteriano, promovendo a morte desses organismos sem interferência no metabolismo humano. Porém, a organela humana que pode ter sua atividade alterada pela ação de determinados antibióticos é o (a):

- a) retículo endoplasmático rugoso
b) peroxissomo
c) mitocôndria
d) lisossomo
e) complexo golgiense

13. O primeiro antibiótico descrito foi a penicilina. Ela é produzida por fungos do gênero *Penicillium*. Marque a alternativa que contém um par de relações ecológicas entre

seres vivos equivalente a do *Penicillium*-bactéria:

- a) abelhas em uma colméia
- b) bactérias que digerem a celulose e ruminantes
- c) cianobactérias e fungos em um líquen
- d) dinoflagelados produtores de saxitoxina e peixes
- e) abutres e hienas comendo uma carcaça

14. A resistência a antibióticos pode ser transferida de uma bactéria a outra através da:

- a) partenogênese
- b) conjugação
- c) metagênese
- d) pedogênese
- e) cissiparidade

15. Algumas substâncias presentes no meio ambiente só se tornam carcinogênicas após serem metabolizadas pelo organismo, principalmente pelas células hepáticas, com o consequente aumento da síntese das enzimas envolvidas neste processo. Em um experimento, células hepáticas foram cultivadas na presença de uma substância desse tipo e analisou-se a variação da superfície de determinada organela, responsável pela metabolização de drogas.

A organela a que o texto se refere é:

- a) retículo endoplasmático liso
- b) mitocôndria
- c) complexo golgiense
- d) lisossomo
- e) leucoplasto

Texto para as questões 16 a 19

Os Papilomavírus Humanos (HPV) são vírus da família Papillomaviridae que infectam células epiteliais e podem causar lesões na pele ou mucosas, além de induzir câncer. Causam diversos tipos de lesões como a verruga comum e a verruga genital ou condiloma, popularmente conhecida como "crista de galo", que geralmente têm crescimento limitado e com frequência regredem espontaneamente. São vírus icosaédricos, não envelopados e com ácido nucléico constituído de DNA de dupla fita, circular. Graças ao desenvolvimento das técnicas de hibridização molecular o HPV é classificado, atualmente, em vários tipos e subtipos, dependendo da semelhança na sequência dos nucleotídeos. Por exemplo, os de alto risco (16 e 18 principalmente) e os de baixo risco oncogênico (6 e 11 principalmente). Dados atuais demonstram que o DNA do HPV do tipo oncogênico está prevalente em 99,7% dos casos de câncer cervical uterino, sendo uma das neoplasias mais frequentes entre as

mulheres. (adaptado de: <http://www.febrasgo.org.br/arquivos/diretrizes/079.pdf>)

16. Uma das técnicas para detectar lesões de colo de útero ocasionadas pelo vírus HPV16, em material extraído por biópsia é a reação em cadeia da polimerase (PCR). Através dessa técnica é possível amplificar determinada sequência de DNA, produzindo uma grande quantidade de material genético em um tempo relativamente curto. Para tanto, deve-se usar:

- a) DNA extraído do tecido de colo de útero com lesão
- b) primers complementares ao DNA de humanos
- c) primers complementares ao DNA do HPV16
- d) DNA Polimerase desnaturada
- e) temperatura de 95°C para anelamento e extensão dos primers

17. Terapia gênica é o tratamento de doenças baseado na transferência de material genético. Em sua forma mais simples, a terapia genética consiste na inserção de genes defeituosos, para substituir ou complementar esses genes causadores de doenças, sendo que alguns vírus são utilizados como vetores desse material. Tal técnica é possível, pois, na célula hospedeira, o DNA do vírus:

- a) inativa as diferentes funções vitais.
- b) estimula a duplicação do DNA celular.
- c) inibe a expressão de genes causadores de doença.
- d) induz o reparo do gene defeituoso.
- e) comanda a produção de proteínas.

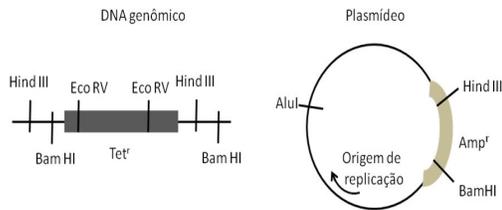
18. Transferência de genes através de vírus pode ocorrer naturalmente em bactérias. Este processo denomina-se:

- a) conjugação
- b) transformação
- c) cissiparidade
- d) transdução
- e) gemulação

19. Marque a alternativa que contenha enzima presente na partícula viral do vírus HPV:

- a) transcriptase reversa
- b) DNA polimerase
- c) DNA integrase
- d) RNA replicase
- e) RNA polimerase

20. Um experimento foi planejado com o objetivo de clonar um gene que confere resistência ao antibiótico tetraciclina em um plasmídeo que já possui o gene de resistência a ampicilina. Os mapas contendo a posição de sítios de restrição no DNA genômico e no plasmídeo estão ilustrados abaixo.



Para obter o clone de interesse, deve-se digerir o DNA genômico e o plasmídeo com certa enzima de restrição e depois de ligar os fragmentos. O novo plasmídeo obtido deve, então, ser introduzido em uma bactéria que será cultivada em meio nutriente contendo um antibiótico para seleção das células transformadas. A enzima e o antibiótico apropriados são, respectivamente,

a) Eco RV e tetraciclina. b) Hind III e tetraciclina.
 c) Bam HI e ampicilina. d) Alu I e ampicilina.
 e) Eco RV e ampicilina.

21. Em uma fita de DNA com 7,5 kilobases (Kb) são encontrados sítios de restrição para as enzimas Hind III, Eco RI e Bam HI nas respectivas posições 2,5; 4,0 e 5,5 kb. Indique a alternativa que apresenta o número de fragmentos gerados pela ação dessas enzimas, bem como o seu tamanho.

a) 3 fragmentos – 2,5; 4,0 e 5,5 kb
 b) 4 fragmentos – 2,5; 1,5; 1,5 e 2,0 kb
 c) 3 fragmentos – 2,5; 2,5 e 2,5 kb
 d) 4 fragmentos – 1,5; 1,5; 2,0 e 2,5 kb
 e) 3 fragmentos – 2,5; 1,5 e 3,5 kb

22. Suponha que um organismo transgênico foi obtido quando genes do animal 1 foram injetados em óvulos do animal 2, que foram fecundados e se desenvolveram no útero de fêmeas dessa espécie. Os indivíduos nascidos ao final da gestação apresentaram proteínas do animal 1 porque:

a) DNA do animal 1, injetado no óvulo, se incorporou a um cromossomo e passou a conduzir a síntese de proteínas nessas células.
 b) RNA mensageiro do animal 1, injetado no óvulo, passou a conduzir a síntese de proteínas nessas células.
 c) Lisossomos do animal 2 fagocitaram o DNA injetado, que foi então transcrito para o RNA ribossômico e conduziu a síntese de proteínas nesse organismo
 d) DNA do animal 1, injetado no óvulo, se incorporou a um cromossomo e foi transmitido de célula a célula através de mitoses.
 e) DNA do animal 2 hibridizou com o DNA do animal 1 e ambos passaram a conduzir a síntese de proteínas nas células.

23. Sobre o DNA extranuclear do organismo transgênico da questão acima pode se afirmar que:

a) apresentará informações dos animais 1 e 2, uma vez que o animal produzirá ambos os tipos de proteínas.
 b) será idêntico ao do animal 1 uma vez que o DNA deste animal foi inserido no animal 2.
 c) será idêntico ao do animal 2.
 d) será recombinado a partir do animal 2 e do doador do gameta masculino.
 e) apresentará recombinação gênica com o DNA nuclear.

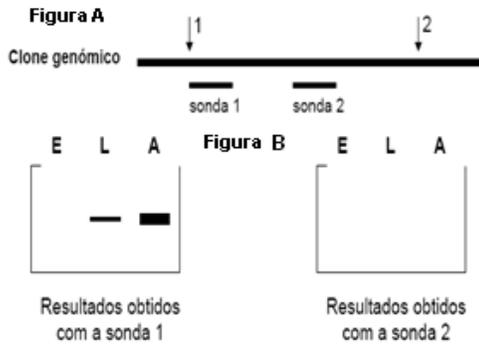
24. Uma bactéria sofreu uma mutação pontual em uma guanina, que foi substituída por uma adenina. Essa bactéria foi colocada em meio de nutritivo adequado para seu crescimento e, ao final de 8 horas de cultivo, a percentagem de células mutantes esperada é de:

a) 0 b) 25 c) 50 d) 75 e) 100

25. Sobre o processo de transcrição e tradução nas bactérias pode-se afirmar que:

a) não é necessária a sequência de Shine-Dalgarno para a iniciação da tradução
 b) a metionina é o aminoácido de iniciação em vez da n-formilmetionina
 c) o splicing é responsável pelo processamento de seu RNA
 d) a tradução e a transcrição ocorrem em um mesmo local
 e) o RNA circular pode possuir vários sítios de iniciação da tradução

26. Northern Blot é uma técnica utilizada na área de biologia molecular para estudo da expressão gênica, ou seja, investigar se determinado gene de um genoma é ou não transcrito em RNA e quantificar isso. A figura A, abaixo, representa um fragmento genômico que contém a sequência de nucleotídeos que codifica para uma determinada proteína de *Drosophila melanogaster*. As setas indicam o início da transcrição (seta 1), bem como a região 3' do último exón (seta 2). Dois fragmentos de restrição obtidos a partir dessa fita de DNA foram marcados com ³²P e usados como sondas (sonda 1 e sonda 2), num ensaio de Northern blot. No experimento, foram utilizadas amostras de mRNA de *Drosophila melanogaster* obtidas a partir de diferentes estágios de desenvolvimento: embrião (E), larva (L) e adulto (A). O resultado da análise de Northern blot está esquematizado na figura B.



- Os resultados obtidos permitem concluir que:
- a proteína em questão tem sua expressão aumentada na fase adulta.
 - a sonda 2 não corresponde à espécie *Drosophila melanogaster*.
 - No estágio embrionário os RNA's mensageiros são rapidamente degradados.
 - Apesar de ter sua expressão aumentada na fase adulta, apenas parte da proteína está sendo sintetizada, pois com o uso da sonda 2 ela não foi obtida.
 - A proteína não foi detectada na fase embrionária, com nenhuma das duas sondas, porque o genoma se modifica ao longo do desenvolvimento do ser vivo.

27. A concentração de DNA em uma amostra pode ser estimada por espectrofotometria de absorção na região do ultravioleta (UV), uma vez que as bases nitrogenadas são cromóforos fortes e permitem uma rápida e eficiente quantificação desse polímero. Para quantificar uma amostra de DNA dupla fita, deve-se diluí-la em água ou solução tamponada e medir a absorbância a 260 nm (A_{260}), da amostra e do branco (a mesma solução sem o ácido nucléico). A_{260} igual a 1,0 corresponde a uma concentração de 50 μg de DNA/mL. A concentração de uma preparação de DNA cromossomal que, diluído 500 vezes em tampão, produziu uma leitura espectrofotométrica (A_{260}) de 1,8 é:
- 45.000 $\mu\text{g}/\text{mL}$
 - 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$
 - 50.000 $\mu\text{g}/\text{mL}$
 - 900 $\mu\text{g}/\text{mL}$
 - 450 $\mu\text{g}/\text{mL}$

28. Um pesquisador que investiga a cura de determinada doença por terapia gênica, utilizou um retrovírus modificado e construiu um vetor para introdução de um gene terapêutico em camundongos portadores dessa enfermidade. A estratégia do experimento baseou-se no fato de haver integração, no

genoma das células infectadas, de uma cópia do:

- DNA viral, transcrito em RNA.
- RNA viral, transcrito em DNA.
- RNA viral, retrotranscrito em RNA.
- RNA viral, retrotranscrito em DNA.
- DNA viral, retrotranscrito em RNA.

29. Marque a alternativa abaixo que contém um retrovírus:

- HLTV
- HPV
- Influenza
- Rotavírus
- Flavivírus

30. A parede celular vegetal apresenta uma série de características que possibilitam suas diferentes funções. Marque a alternativa correta que indica, respectivamente, o tipo de estrutura da parede celular vegetal e uma de suas principais funções:

- matriz extracelular; conferir forma, delimitando a célula.
- membrana celular; conferir permeabilidade seletiva à célula.
- organela; conferir sustentação à célula.
- matriz extracelular; conferir rigidez à célula.
- membrana celular; atuar em eventos de sinalização celular.

31. Cloroplastos e mitocôndrias são organelas energéticas da célula vegetal. Leia as frases e selecione a opção correta.

- São organelas que atuam na produção de ATP.
- São organelas que possuem DNA próprio.
- São organelas que produzem lipídeos de membrana.
- São organelas que possuem fotosistemas.

- as frases 1 e 3 dizem respeito às mitocôndrias, as frases 2 e 4 se referem aos cloroplastos.
- as frases 1 e 4 dizem respeito às mitocôndrias e aos cloroplastos, a frase 2 se refere aos cloroplastos e a 3 não se refere a estas organelas.
- as frases 1, 2 e 3 dizem respeito aos cloroplastos, a frase 4 se refere às mitocôndrias.
- as frases 1 e 2 dizem respeito às mitocôndrias e aos cloroplastos, a frase 4 se refere apenas aos cloroplastos e a 3 não se refere a estas organelas.
- as frases 1 e 2 dizem respeito às

mitocôndrias, as frases 3 e 4 se referem aos cloroplastos.

32. Sobre alguns tecidos cujas especializações facilitaram a ocupação de diferentes habitats e a diversificação das angiospermas, relacione corretamente as colunas:

- (A) Epiderme
- (B) xilema
- (C) floema

- (1) Tecido complexo, pois possui diferentes tipos celulares;
- (2) A presença de placas crivadas contribui para o maior fluxo longitudinal;
- (3) Tecido que contém uma camada de deposição lipídica;
- (4) Células mortas contribuem para o exercício de sua função;

- a) 1-A e C; 2-B; 3-C; 4-C.
- b) 1-B; 2-C; 3-A; 4-A.
- c) 1-A e B; 2-B; 3-C; 4-A.
- d) 1-A, B e C; 2-C; 3-A; 4-B.
- e) 1-nenhuma das alternativas; 2-C; 3-A; 4-B.

33. Responda sobre um possível erro no texto a seguir

“Os meristemas podem ter diferentes origens, primária ou secundária, além de possuir diferentes localizações no corpo da planta. Assim, com o desenvolvimento do vegetal é possível determinar onde todos os meristemas de uma planta se localizam.”

- a) A frase não possui erros.
- b) Os meristemas dão origem ao invés de ter origem.
- c) Os meristemas se localizam nas porções apicais da planta.
- d) Não é possível localizar meristemas secundários, como câmbio e meristema de abscisão.
- e) Não é possível localizar previamente o meristema de cicatrização.

34. Nos vertebrados, qual é a sequência evolutiva do surgimento das seguintes características?

- a) Mandíbula, Nadadeiras pareadas, Crânio, Ovo amniótico, Penas;
- b) Epiderme com beta-queratina, Pulmões, Penas, Glândulas sudoríparas, Epiglote;
- c) Nadadeiras pareadas, Endoesqueleto ósseo, autopódio, Placenta, Escrita;

- d) Notocorda, Dois pares de canais semicirculares, Mandíbula, Escamas placóides, Epiderme com beta-queratina;
- e) Nadadeiras ímpares, nadadeiras pareadas, ovo amniótico, exoesqueleto quitinoso;

35. Em relação à conquista do meio terrestre pelos vertebrados, qual a relação abaixo NÃO está correta?

- a) Ventilação tidal e Tetrapoda;
- b) Intestino grosso e Economia de água;
- c) Ovo amniótico e Reprodução Terrestre;
- d) Grande túbulo intermediário do Nêfron e Economia de água;
- e) Queratinização e Amphibia.

36. Em relação à evolução dos vertebrados estão corretas todas as frases abaixo, EXCETUANDO-SE:

- a) Os tubarões apresentam válvula espiral que lhes permite que o alimento passe mais tempo pelo trato digestório;
- b) Os sacos aéreos tornam mais eficiente a respiração das aves;
- c) A ventilação de todos os “peixes” é unidirecional;
- d) A difiodontia permite aos mamíferos uma mastigação mais eficiente;
- e) A pele queratinizada é um excelente obstáculo para a desidratação.

37. Qual é a relação de homologia entre os ossos de articulação da mandíbula e audição dos répteis e os ossículos do ouvido médio dos mamíferos.

- a) Articular e Bigorna, Quadrado e Martelo, e Columela e Estribo;
- b) Articular e Martelo, Columela e Estribo, e Bigorna e Quadrado.
- c) Dentário e Articular, Martelo e Bigorna, e Estribo e Columela;
- d) Martelo e Columela, Quadrado e Estribo, e Dentário e Bigorna;
- e) Articular e Bigorna, Columela e Estribo, e Dentário e Quadrado

38. Em termos de maior complexidade de estruturas absorptivas, qual é a sequência (da mais complexa para a menos complexa) de regiões do trato digestório?

- a) jejuno, duodeno, íleo, fundo e ânus;
- b) jejuno, duodeno, íleo, fundo e colón;
- c) colón, fundo, íleo, duodeno e jejuno;
- d) esôfago, rúmen, retículo, omaso e abomaso;
- e) ânus, jejuno, duodeno, íleo e fundo.

39. A sequência do ciclo 1 de ventilação nas Aves é:

- a) traqueia, brônquios primários, sacos aéreos craniais, parabônquios, sacos aéreos caudais;
- b) traqueia, parabônquios, brônquios primários, sacos aéreos craniais, sacos aéreos caudais;
- c) traqueia, brônquios primários, sacos aéreos caudais, parabônquios, sacos aéreos craniais;
- d) traqueia, brônquios primários, sacos aéreos craniais, brônquios primários, sacos aéreos caudais;
- e) traqueia, brônquios primários, sacos aéreos caudais, brônquios secundários, sacos aéreos craniais.

40. Muitas espécies de microrganismos diazotróficos associados com vegetais têm sido identificadas atualmente. Relacione os microrganismos diazotróficos com as respectivas plantas.

- (a) Beijerinckia fluminensis
- (b) Pseudomonas diazotrophicus
- (c) Azobacter paspali
- (d) Herbaspirillum seropedicae
- (e) Acetobacter diazotrophicus

- () rizosfera de arroz
- () endofítica obrigatória de batata-doce
- () endofítica obrigatória de cana-de-açúcar, arroz, milho, sorgo, gramíneas e forrageiras
- () rizosfera de cana de açúcar
- () rizosfera de Paspalum notatum cv. batatais

- a) b, e, d, a, c b) b, d, e, a, c c) a, c, b, d, e
- d) c, a, b, e, d e) b, e, d, c, a

41. Nas transformações processadas pelos microrganismos que ocorrem no solo estão incluídos os seguintes processos de importância geoquímica:

- a) mineralização, imobilização, oxigenação, redução, volatilização ou fixação
- b) tindilização, mineralização, imobilização e oxigenação
- c) tindilização, pasteurização e esterilização
- d) mineralização, pasteurização, tindilização e oxigenação
- e) mineralização, pasteurização, tindilização e redução

42. Nitrosomonas pode ser considerado um microorganismo:

- a) decompositor b) fotossintetizante
- c) fixador de nitrogênio d) quimiossintetizante
- e) sapróbio

43. As células do sistema imune originam-se de células tronco pluripotentes através de duas linhas principais de diferenciação:

- a) linfóide (linfócitos) e mielóide (mielócitos)
- b) linfóide (linfócitos) e mielóide (fagócitos)
- c) linfócito (linfóide) e mielóide (antígeno)
- d) granulócitos (células de Kupfer) e monócitos (fagócitos)
- e) linfócitos (linfóide) e mielóide (mielócitos)

44. As sentenças a seguir dizem respeito ao floema:

I – Quando o núcleo se desintegra as organelas que permanecem são: plastídios, mitocôndrias e retículo endoplasmático.

II – Em algumas espécies vegetais foi visto que as organelas ainda presentes nos elementos de tubo crivados ficam aderidas entre elas e a membrana plasmática e, assim, não se deslocam com o fluxo dos assimilados.

III – Proteínas P ocorrem somente na forma agregada em gimnospermas e em diversas formas nas angiospermas.

IV – durante o desenvolvimento da célula inicial do elemento de tubo crivado, os microtúbulos mudam seus arranjos de transversais para helicoidais.

Marque a alternativa correta:

- a) As sentenças I, III e IV não estão corretas
- b) Apenas a sentença IV não está correta
- c) As sentenças I, II e IV não estão corretas
- d) Apenas a sentença III não está correta
- e) Apenas a sentença II não está correta

45. As sentenças a seguir dizem respeito ao floema:

I – Todo elemento crivado possui uma ou mais células companheiras.

II – O protoplasto do elemento de tubo crivado incipiente é essencialmente idêntico ao de qualquer célula vegetal imatura.

III – A quantidade de áreas crivadas é igual tanto na conexão entre um elemento de tubo crivado e células companheiras quanto entre um elemento de tubo crivado e fibras.

IV – A Proteína P por se apresentar apenas na forma filamentosa facilita a passagem dela pela placa crivada, conectando elementos crivados.

Marque a alternativa correta:

- a) As sentenças I, III e IV estão corretas
- b) Apenas a sentença IV está correta
- c) As sentenças I, II e IV estão corretas
- d) Apenas a sentença III está correta
- e) Apenas a sentença II está correta

46. Com relação ao xilema:

I - A parte central de troncos de árvores se torna repositório de produtos de descarte.

II – Em algumas espécies a formação de tiloses aumenta o volume de metabólicos, demasiadamente depositados no alburno.

III – Raios de parênquima nas Dicotiledôneas são sempre classificados como heterocelulares, com células possuidoras de formatos e tamanhos distintos.

IV – Em cortes longitudinais tangenciais pode-se perceber a distribuição do parênquima em relação aos elementos de vaso, se confluentes, difusos, aliformes ou vasicêntricos.

Estão corretas:

- a) As sentenças I, III e IV
- b) Apenas a sentença I
- c) As sentenças I, II e IV
- d) Apenas a sentença III
- e) Apenas a sentença II

47. Qual é o único dos grupos animais abaixo que NÃO constitui uma linhagem evolutiva verdadeira ou independente (monofilética)?

- a) peixes b) anfíbios c) aves
- d) mamíferos e) cordados

48. Sobre os anfíbios, assinale a afirmativa correta.

- a) sempre passam por uma fase larvar durante o desenvolvimento
- b) a respiração é exclusivamente pulmonar
- c) sua ocorrência é restrita às regiões tropicais
- d) sempre necessitam de água ou umidade para a reprodução
- e) seus membros posteriores são sempre bem desenvolvidos

49. Em um corte longitudinal de um ovário sincárpico pluricarpelar unilocular observamos quantas cavidades:

- a) cinco b) três c) uma
- d) duas e) quatro.

50. Existe uma relação direta entre a morfologia do gineceu e o fruto que será originado. Considerando esta afirmativa, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) Um gineceu unicarpelar dá origem a um fruto simples
- b) Um gineceu gamocarpelar dá origem a um fruto simples
- c) Um gineceu dialicarpelar dá origem a frutos múltiplos
- d) Frutos compostos são resultantes da concrecência dos ovários das flores de uma inflorescência

e) Frutos complexos resultam de duas ou mais flores

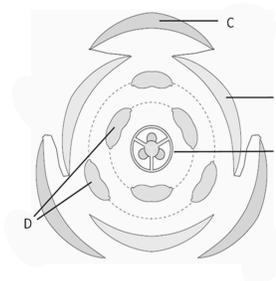
51. As plantas crescem pela adição de módulos, sendo que, em plantas clonais, estes módulos são potencialmente independentes. No caso das plantas clonais é correto afirmar:

- a) Uma espécie clonal lenhosa pode formar uma floresta que possui um único genótipo;
- b) Só encontramos na natureza genótipos iguais separados;
- c) Espécies clonais não apresentam reprodução sexuada;
- d) Plantas clonais não apresentam espalhamento horizontal no ambiente;
- e) Nenhuma das alternativas acima;

52. Em um trabalho de ecologia populacional de uma espécie, quais devem ser os atributos observados?

- a) Distribuição de raízes e caules;
- b) Número de flores e frutos produzidos;
- c) Estrutura e dinâmica dos indivíduos;
- d) Fotossíntese e transpiração;
- e) Polinizadores e dispersores.

53. A figura abaixo representa um diagrama floral, assinale corretamente as estruturas indicadas.



- a) a – pétala; b – androceu; c – sépala; d – gineceu;
- b) a – tépala; b – gineceu; c – tépala; d – androceu;
- c) a – tépala; b – androceu; c – tépala; d – gineceu;
- d) a – androceu; b – gineceu; c – sépala; d – pétala;
- e) a – sépala; b – gineceu; c – sépala; d – pétala.

54. A espécie representada na figura da questão 53 é:

- a) masculina b) monóica e monóclina
- c) monóica e díclina d) dióica e monóclina
- e) dióica e díclina

55. A Ribulose-1,5-Bifosfato Carboxilase-Oxigenase, mais conhecida como Rubisco, é a

enzima mais abundante no corpo de uma planta. Sua atividade carboxilase faz ocorrer o Ciclo de Clavin-Benson, também conhecido como Via das Pentoses. Essa via metabólica é essencial para a síntese de moléculas orgânicas, como o carboidrato gliceraldeído-3-fosfato. Já a atividade oxigenase da Rubisco faz ocorrer a Fotorrespiração. Ela é desencadeada quando a pressão parcial de O_2 (PO_2) encontra-se igual ou superior a pressão parcial de CO_2 (PCO_2) no estroma, local do cloroplasto onde a Rubisco é encontrada. Na Fotorrespiração ocorre o consumo de moléculas e não a síntese de carboidratos. Isto é, a Fotorrespiração é uma via de dissipação da energia que foi acumulada até aquele momento no processo fotossintético.

Se durante a Fotossíntese é possível ocorrer a Fotorrespiração e não o Ciclo de Calvin-Benson, marque a alternativa que justifica a capacidade da Rubisco desencadear uma via metabólica dissipativa (quando a PO_2 se apresenta mais alta que a PCO_2 , no cloroplasto) ao invés de uma via metabólica de síntese de matéria orgânica.

- a) A Fotorrespiração é a via metabólica que ocorre no período noturno, pois numa intensidade luminosa baixa a Rubisco passa a realizar sua atividade oxigenase.
- b) Quando a Rubisco surgiu juntamente com os primeiros seres fotossintetizantes, a atmosfera não continha O_2 . Como a única via metabólica desencadeada por ela era a Via das Pentoses, essa enzima se mostrou bastante favorável a adaptação desses seres.
- c) Como na atmosfera atual a PCO_2 está bem acima da PO_2 , a Fotorrespiração se restringe a ocorrer nos vegetais que se encontram em ambientes onde esses gases estão em pressões parciais inversas.
- d) A Rubisco só existe nos eucariontes fotossintetizantes. Quando esses organismos se originaram no curso evolutivo dos seres vivos, a PO_2 se encontrava muito abaixo da PCO_2 , tendo em vista que a grande oxigenação da atmosfera só ocorreu com o surgimento das primeiras plantas.
- e) A Rubisco não desencadeará a Fotorrespiração quando a atividade da Cadeia Transportadora de Elétrons no tilacoide do cloroplasto estiver intensa, pois dessa forma o consumo do O_2 formado na Fotofosforilação Acíclica diminuirá a PO_2 no estroma.

56. Após o processo de fotossíntese diversas plantas convertem frutose e glicose em sacarose. Este processo ocorre no (a):

- a) citosol
- b) retículo endoplasmático
- c) cloroplasto
- d) mitocôndria
- e) peroxissomo

57. Os insetos são os seres vivos mais diversificados no planeta. Por conta disso, é fundamental o conhecimento sobre essa enorme biodiversidade. Os itens a seguir apresentam nomes de ordens diferentes de animais. Marque o que apresentar apenas nomes de ordens da Classe Insecta.

- a) Malacostraca, Thysanura, Lepidoptera e Decapoda.
- b) Hemiptera, Haplotaxida, Homoptera e Blattodea.
- c) Tabulata, Siphonaptera, Diptera e Dermaptera.
- d) Odonata, Hymenoptera, Coleoptera e Isoptera.
- e) Phasmatodea, Orthoptera, Heteroptera e Echinoida

58. A gordura marrom é, na verdade, um tipo de tecido conjuntivo adiposo importantíssimo para a termorregulação de animais endotérmicos. Ela é responsável pela termogênese em mamíferos e aves. Características histológicas e citológicas da gordura marrom são de fundamental importância para a compreensão de sua importante atividade biológica.

Marque o item que contenha características corretas a respeito desse tipo de tecido conjuntivo.

- a) As mitocôndrias são escassas nas células desse tecido, porém as enzimas da via glicolítica são muito abundantes no citoplasma delas.
- b) A presença de muitos capilares linfáticos possibilita o grande acúmulo de triglicerídeos nos adipócitos, daí o grande potencial energético do referido tecido.
- c) Em humanos ele se faz presente durante toda a vida, sendo encontrado ao redor de órgãos vitais como o cérebro.
- d) As mitocôndrias dos adipócitos desse tecido são naturalmente desacopladas, devido a presença da proteína termogenina na membrana mitocondrial interna.
- e) Cada adipócito apresenta uma grande inclusão citoplasmática formada por muitos triacilgliceróis. A metabolização dessas moléculas na respiração celular faz esse tecido ser termogênico.

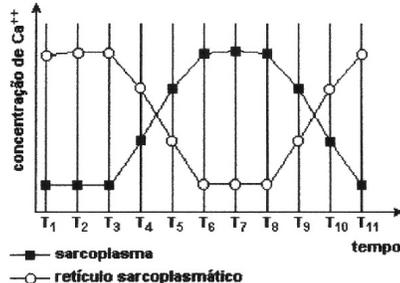
59. A respeito dos desacopladores da cadeia respiratória pode-se afirmar que:

- a) aumentam a síntese de ATP
- b) atuam da mesma forma que o cianeto
- c) aumentam o consumo de O_2
- d) interferem de forma direta no ciclo de Krebs
- e) aumentam a atividade da enzima piruvato desidrogenase

60. Os leucócitos são hemocomponentes de suma importância para a nossa saúde. Essas células são de muitos tipos diferentes, como por exemplo: neutrófilos, linfócitos, basófilos, eosinófilos (acidófilos), monócitos, promielócitos, etc. Variações nas quantidades normais dessas células são indicativos de certas doenças que estão ocorrendo no organismo. A respeito desse assunto, marque o item correto:

- a) Os promielócitos são leucócitos especializados em promover a fagocitose de bactérias que tenham conseguido entrar na corrente sanguínea do sujeito.
- b) Os neutrófilos são os leucócitos mais abundantes no sangue. A função deles é a intensa síntese de imunoglobulinas (anticorpos), moléculas efetoras da nossa imunidade humoral.
- c) Os basófilos estão relacionados à síntese e secreção de histamina. Sua quantidade tende a se elevar numa pessoa alérgica que está em crise.
- d) Os eosinófilos ou acidófilos são responsáveis em originar os macrófagos, células importantíssimas na imunidade inespecífica.
- e) Os monócitos são leucócitos relacionados a memória imunológica, pois apresentam receptores específicos em sua membrana plasmática como a molécula CD8.

61. A contração das fibras musculares estriadas esqueléticas depende da disponibilidade de íons de cálcio (Ca^{++}) no ambiente onde se encontram as proteínas actina, miosina, tropomiosina e troponina. O gráfico a seguir mostra a variação na concentração do Ca^{++} em determinados compartimentos de uma fibra muscular.



A respeito dos acontecimentos que permitem a ocorrência da contração muscular numa fibra muscular estriada esquelética, marque o item correto:

- a) A contração muscular não está ocorrendo, de forma intensa, entre T₁ e T₃.
- b) O que provoca o aumento na concentração de Ca^{++} no sarcoplasma entre T₃ e T₆ é um transporte ativo na membrana de retículo sarcoplasmático.
- c) O impulso nervoso chega a fibra muscular entre os instantes T₈ e T₁₁.
- d) Entre os instantes T₈ e T₉ está ocorrendo transporte passivo de Ca^{++} , mas entre os instantes T₉ e T₁₀ ocorre o transporte ativo.
- e) A membrana do retículo sarcoplasmático tem a polaridade de sua membrana invertida entre os instantes T₆ e T₈.

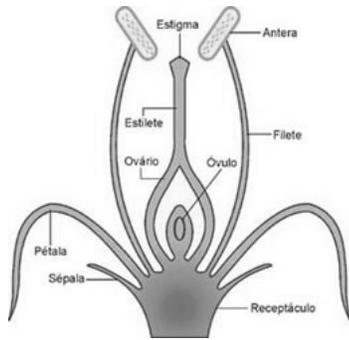
62. O sistema radicular de uma angiosperma pode apresentar várias adaptações ao meio onde uma determinada espécie se adaptou em viver. Uma dessas adaptações está representada no desenho a seguir.



Sobre esse tipo de raiz mostrado na figura foram feitas cinco afirmativas, das quais apenas uma é verdadeira. Assinale-a!

- a) Originou-se da radícula do embrião, pois certamente formará o sistema radicular axial ou pivotante ao se inserir no solo.
- b) O geotropismo observado é o negativo, pois nota-se que ela está crescendo para baixo.
- c) Esse tipo de raiz é mais comum em Eudicotiledôneas, como o milho.
- d) Elas estão se originando de um tecido chamado endoderme, que é um tipo de meristema.
- e) Elas são chamadas de adventícias por terem se originado, nesse caso, do caule e não da própria raiz.

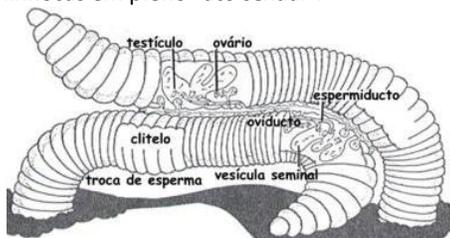
63. A flor é, na verdade, um conjunto de folhas modificadas para propiciar a reprodução de Angiospermas. O desenho a seguir mostra uma flor completa e hermafrodita.



Os itens a seguir descrevem características e/ou acontecimentos relacionados a reprodução das angiospermas. Analise-os cuidadosamente e marque o que estiver completamente correto.

- a) O grão de pólen (gameta masculino) ao fecundar o óvulo (gameta feminino) originará a semente.
- b) Caso o receptáculo floral seja estimulado a se desenvolver, acumulando vários nutrientes como carboidratos, irá se originar o fruto acessório. Isso ocorre com a pereira e macieira.
- c) O saco embrionário, também conhecido como óvulo, contém as células que serão usadas na formação tanto do embrião quanto do endosperma secundário.
- d) A microsporogênese ocorre nas anteras. A formação das oosferas nos grãos de pólen é imprescindível para que uma polinização tenha sucesso reprodutivo.
- e) O estigma é a parte do androceu onde começarão a se formar os tubos polínicos provenientes dos grãos de pólen que estão nele.

64. A reprodução das minhocas possui peculiaridades importantes de serem conhecidas. A imagem a seguir mostra duas minhocas em pleno "ato sexual".



A respeito das características da reprodução desses animais, marque a alternativa correta.

- a) A minhoca é um animal dióico, isto é, possui os dois sexos em seu organismo.
- b) O clitelo é de suma importância para a reprodução desses animais, tendo em vista que é nele que estão as gônadas.
- c) A fecundação nas minhocas é interna. Ela se processa no oviducto.

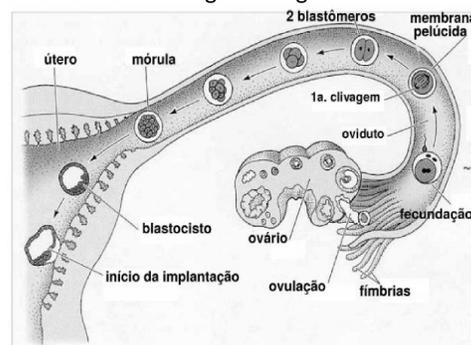
- d) O desenvolvimento dos filhotes de minhoca é indireto, pois apresenta fase larval.
- e) A troca de esperma faz com que ocorra a fecundação cruzada.

65. A hibernação caracteriza-se por uma redução drástica na taxa metabólica de um animal. Isso faz, por exemplo, a temperatura do corpo diminuir muito durante o ciclo hibernante. Essa estratégia adaptativa foi desenvolvida por animais que vivem em ambientes com grande amplitude térmica ao longo do ano.

Marque a alternativa correta sobre essa estratégia fisiológica de adaptação a determinados ambientes.

- a) Pelo fato de mamíferos de grande porte apresentarem taxa metabólica relativamente baixa, eles não conseguem diminuir a consideravelmente. Portanto mamíferos que hibernam são de pequeno porte.
- b) Os crocodilianos conseguem hibernar diariamente, pois a ectotermia é a estratégia termorregulatória mais associada a hibernação.
- c) Um morcego hibernante pode ser encontrado naturalmente na caatinga nordestina ou no cerrado goiano.
- d) Os ursos são hibernantes. Mesmo sendo de grande porte, a taxa metabólica desses animais é muito parecida com a de esquilos, ou seja, é bastante elevada.
- e) Durante as várias semanas de hibernação de um urso a temperatura diminui de uns 38°C para 32°C. Isso se deve a diminuição da taxa metabólica do animal.

66. Para ocorrer a reprodução humana, vários acontecimentos são importantes. Alguns deles estão ilustrados na figura a seguir.



Sobre os eventos relacionados a nossa reprodução, foram feitas as afirmativas a seguir. Assinale o item que apresenta somente informações corretas.

- a) Para ser possível que um espermatozoide fecunde o gameta feminino ele precisa ter sido

capacitado no trajeto até a tuba uterina (oviduto).

b) A nidação ocorrerá durante a fase proliferativa do ciclo uterino.

c) A membrana pelúcida (ou zona pelúcida) é constituída por células foliculares que estão juntas do ovócito II.

d) As fímbrias são, na verdade, cílios. Elas são as responsáveis pelo deslocamento do gameta feminino (ou do embrião) até o útero.

e) Somente após a ovulação é que o nível de estradiol no sangue da mulher se eleva de forma significativa.

67. Após a nidação, o hormônio responsável pela manutenção do corpo lúteo ativo é a (o):

a) progesterona b) gonadotrofina coriônica
c) estrogênio d) FSH

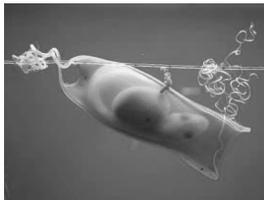
e) LH

68. Um organismo unicelular descoberto na Noruega está dando o que falar. Segundo cientistas, ele é tão diferente de todos os organismos conhecidos até hoje que um novo grupo base, conhecido como novo reino, foi criado: Collodictyon. Esse organismo singular foi encontrado em um lago no sul de Oslo, Noruega. De acordo com a cientista Kamran Shalchian-Tabrizi, da Universidade de Oslo, não há outro ser vivo que descenda de tão perto das raízes da árvore da vida. “O microorganismo está entre os mais antigos eucariontes. Sendo mais antigos que os demais reinos de organismos dotados de características que são marcas das algas e das amebas, pertencentes a dois reinos eucariontes diferentes. Podemos colocar esse reino antes do surgimento do Reino:

a) Monera b) Plantae c) Animalia
d) Protocista e) Fungi

69. Você já viu um Ovo de Tubarão?

À primeira vista, parece um saquinho amarelo translúcido que envolve o corpo de um girino desconhecido. O ovo de tubarão, apelidado de “bolsa de sereia”, não tem um formato padronizado: apesar de esta foto mostrar um exemplar retangular com uma leve curva nas pontas, existem outros desenhos já observados.



O(s) anexo(s) embrionário(s) encontrados nesse ovo é (são):

a) alantóide, âmnio e saco vitelínico

b) placenta e âmnio

c) alantóide e saco vitelínico

d) saco vitelínico

e) âmnio

70. Uma pesquisa realizada pela Universidade da Pensilvânia revelou que um parasita está transformando formigas em zumbis. O fungo, *Ophiocordyceps unilateralis*, se instala no cérebro das formigas carpinteiras e depois de matá-la, passa a manipular seu corpo.



Essa relação ecológica ocorre porque os fungos são organismos:

a) Heterótrofos que realizam uma intensa digestão lisossômica o que facilita sua vida parasitária e assim manipulam o movimento da formiga.

b) Mixotróficos que realizam no interior da cabeça das formigas uma forma especial de obtenção de energia facilitando o movimento da formiga

c) Autótrofos produzindo compostos energéticos responsáveis pelo movimento da formiga.

d) Heterótrofos com digestão extracorpórea. Assim, o fungo passa a direcionar a formiga ao ambiente ideal para a reprodução do parasita, de preferência locais úmidos e frios.

e) Heterótrofos e usam o sistema nervoso das formigas para obtenção de alimentos provocando o movimento da formiga, pois os fungos degradam o sistema nervoso através da digestão extracelular.

71. A cidade de Beirute, no Líbano, pode ser a primeira no mundo a ter a obrigatoriedade de plantar jardins nos tetos de seus prédios. A capital, que é uma verdadeira selva de concreto, possui apenas 0,8 m² de espaço verde por pessoa, bem abaixo da recomendação da Organização Mundial de Saúde, de 12 metros quadrados por pessoa. Os tetos podem abrigar também plantas que crescem bem na região, como oliveiras, plantas de pimenta e outras que seriam úteis para a

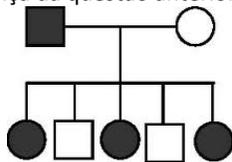
população. Assinale a afirmativa INCORRETA que essa medida poderá trazer.

- a) servir de complemento às compras de alimentos dos moradores.
- b) ajudariam a limpar o ar da cidade e diminuir a temperatura da sua ilha de calor.
- c) Aumentar os níveis de oxigênio para a população naquela região servindo como um verdadeiro “pulmão artificial” para a região do Oriente Médio.
- d) Reduzir a poluição sonora
- e) Influenciar na temperatura de Beirute.

72. O Filme exibido em 2011 “A Garota da Capa Vermelha” (Adaptação moderna da clássica história da chapeuzinho vermelho) mostra o assassinato de uma garota por um lobisomem. Observa-se que em seguida o lobisomem era o possível pai da garota morta. Casos como esses eram relatados na Idade Média. Hoje, sabe-se que esses assassinos possuíam hipertricosose facial. Supondo que essa característica está presente na região não-homóloga do cromossomo X e é dominante, podemos concluir que :

- a) O lobisomem transmite essa característica para todos os seus filhos.
- b) O lobisomem matou sua filha sem hipertricosose facial porque suas filhas possuem pouca chance de nascer com hipertricosose facial.
- c) O lobisomem jamais teria filha com hipertricosose facial.
- d) Não existirá mulheres com hipertricosose facial sendo lobisomem mulher.
- e) Essa garota morta não era filha do lobisomem.

73. Analise o heredograma a seguir, referente a mesma doença da questão anterior:



Caso os irmãos representados acima casem-se entre si, a probabilidade de nascerem meninos afetados é de:

- a) 0
- b) $\frac{1}{2}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{1}{8}$
- e) $\frac{1}{16}$

74. Com células-tronco, cientistas fazem cabelo crescer em ratos sem pelos



Cientistas da Universidade de Tóquio conseguiram promover o crescimento de cabelo em um rato sem pelos a partir de células-tronco humanas. O estudo, publicado esse ano na revista Nature Communications, representa uma esperança para resolver problemas de calvície e pode ser também um avanço em pesquisas com células-tronco. Sobre células-tronco. Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) as células-tronco podem se transformar em qualquer um dos tipos de células do corpo humano
- b) O uso de células-tronco embrionárias é mais eficiente pois elas possuem maior capacidade de diferenciação.
- c) elas vêm sendo testadas na regeneração de tecidos e órgãos de pessoas doentes pois são células indiferenciadas e muito versáteis.
- d) Usando célulastronco da gástrula podemos obter as melhores células embrionárias
- e) As células-tronco devem ser testadas para evitar problemas de neoplasias.

75. Projeto quer que paraplégico dê pontapé inicial da Copa 2014. O que parece futurologia é uma perspectiva viável, afirma o pesquisador brasileiro Miguel Nicolelis. Professor da Universidade de Duke e co-diretor do Centro para Neuroengenharia da instituição, nos EUA, fundador e diretor-científico do Instituto Internacional de Neurociências de Natal-RN. Esse processo irá ativar a sinapse química entre o nervo motor e músculos responsáveis pelo chute. Havendo a liberação do neurotransmissor:

- a) Noradrenalina
- b) Adrenalina
- c) Dopamina
- d) Endorfina
- e) Acetilcolina

76. Pesquisadores da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) descobriram em Natal (RN) o menor lagarto da América do Sul. O réptil, que mede de 4 a 4,5 centímetros, é encontrado em remanescentes de mata atlântica das dunas costeiras, onde se alimenta de insetos. Esse bioma possuem características como:

- a) uma vegetação de arbustos de porte médio, secos e com galhos retorcidos. Há também a presença de ervas e cactos.
- b) presença de pequenos arbustos, gramíneas, herbáceas e clima seco.
- c) floresta fechada com presença de árvores de porte médio e alto. Rico em biodiversidade, com presença de diversas espécies animais e

vegetais e em certas regiões formam-se montanhas criadas a partir de processos eólicos.

d) um bioma de transição, apresenta características da Floresta Amazônica, Cerrado e da Caatinga. Presença de palmeiras com folhas grandes e finas. As árvores mais comuns são: carnaúba, babaçu e buriti.

e) Presença de gramíneas, arbustos e palmeiras. Nas regiões que sofrem inundação, há presença de árvores de floresta tropical.

77. Foi produzida por pesquisadores da Universidade Estadual do Ceará (UECE) a primeira vacina de origem vegetal no mundo. Segundo a professora Isabel Florindo Guedes, bioquímica responsável pela pesquisa, o processo é totalmente pioneiro: “Até o momento, nenhuma vacina no mundo tinha sido produzida à base de planta (feijão)”, ressalta. O feijão de corda (*Vigna unguiculata*) foi o vegetal utilizado no procedimento para a produção da vacina contra o vírus da dengue. Sobre essa forma de defesa artificial, podemos afirmar:

- a) Serão colocados anticorpos produzidos para causar a destruição do vírus.
- b) Irá desativar nossa memória imune para que o modo artificial possa causar a destruição do vírus.
- c) Serão introduzidos vírus atenuados, ativando a produção de anticorpos.
- d) Haverá o estímulo da produção da memória imune específica com a inoculação de compostos antigênicos.
- e) Os mosquitos vetores se alimentam dessa espécie de feijão e deixam com isso compostos para a produção da vacina.

78. O azeite é extraído do fruto da oliveira, a azeitona. Esse fruto apresenta pericarpo suculento. Durante o desenvolvimento do fruto, o pericarpo é resultante da parede do ovário.

Nesse contexto, levando-se em consideração o componente floral que origina o fruto, o azeite pode ser corretamente comparado com:

- a) pasta de amendoim.
- b) vitamina de abacate.
- c) chá de hortelã.
- d) caldo de feijão.
- e) caldo de cana.

Analise o texto e responda as questões 79 e 80
A manifestação básica do medo é aquela que prepara o corpo para lutar ou fugir. Diante de uma ameaça, o tronco cerebral ordena que o

coração bombeie mais sangue para os músculos, os pulmões forneçam mais oxigênio às células e as glândulas suprarrenais secretem altas doses de adrenalina, ativando o tônus muscular e dilatando as pupilas para aumentar a acuidade visual.

Fonte: O ABC dos sentimentos. Revista Veja 2184. Setembro 2010. P. 134.

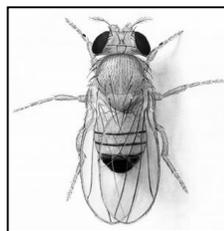
79. Outra alteração fisiológica que acompanha a situação descrita no texto é:

- a) inibição da secreção de suor.
- b) diminuição da temperatura corpórea.
- c) maior dificuldade em enxergar na penumbra.
- d) diminuição do fluxo de sangue para o intestino.
- e) diminuição do metabolismo do músculo esquelético.

80. Um atleta que faça uso ilegal de adrenalina antes de competir em uma prova de corrida de 100 metros rasos terá vantagem em relação aos demais competidores porque:

- a) enxergará melhor a linha de chegada.
- b) terá melhor rendimento energético nos músculos.
- c) diminuirá o medo de competir com seus adversários.
- d) perderá a capacidade de relaxar sua musculatura.
- e) absorverá mais nutrientes da sua última refeição.

81. Em *Drosophila melanogaster* (mosca-das-frutas), apresentada na figura abaixo, existe uma série de pelo menos doze alelos para a determinação da cor dos olhos. Atualmente, sabe-se que esta é uma situação relativamente comum em plantas e animais.



Considerando o tipo de herança descrito, é correto afirmar que uma mosca:

- a) possuirá, no máximo, dois diferentes alelos para cor de olhos.
- b) pode possuir, no máximo, doze alelos simultaneamente.
- c) possui doze cromossomos não-homólogos relacionados à cor de olhos.

- d) apresentará olhos com doze cores diferentes de modo simultâneo.
- e) terá, no mesmo cromossomo, até doze alelos distribuídos homogeneamente.

82. A situação descrita acima pode ser classificada como:

- a) pleiotropia
- b) genes complementares
- c) herança quantitativa
- d) epistasia
- e) polialelia

83. A Histona H4 é uma proteína presente nas células dos eucariotos. Esta proteína participa da compactação do DNA em cromossomos, quando da divisão celular. Em termos evolutivos são bastante conservadas, ou seja, nos mais diferentes organismos a Histona H4 tem praticamente a mesma composição e sequência de aminoácidos. As Histonas H4 do boi e da ervilha, por exemplo, diferem em apenas dois de seus 102 aminoácidos.

A partir do exposto, e considerando que o código genético é degenerado (mais de uma trinca de bases pode codificar para o mesmo aminoácido), é correto afirmar que, no boi e na ervilha, os segmentos de DNA que codificam a Histona H4:

- e) diferem entre si em dois genes.
- b) transcrevem RNAm que diferem entre si em apenas duas de suas bases.
- c) podem formar mais do que dois códons distintos.
- d) obrigatoriamente diferem entre si em vários pontos ao longo do gene.
- e) diferem entre si por duas substituições de bases em dois pontos ao longo do gene.

84. O uso por agricultores das melhores variedades para o cultivo é um exemplo de:

- a) Seleção natural
- b) Seleção artificial
- c) Adaptabilidade
- d) Descendente natural
- e) Extinção

85. Qual dos métodos NÃO É USADO para proteger um alimento contra microorganismos:

- a) Salinização
- b) Congelamento
- c) Fervura
- d) Esterilização
- e) Vacinação

86. Qual das frases abaixo melhor define "biologia sintética"?

- a) É a síntese de uma nova molécula de DNA fora de um organismo vivo
- b) É a combinação genética de segmentos de DNA pré-existentes

c) É a introdução de partículas de DNA em células eucariotas

d) É o processo de engenharia genética em células procariontes.

e) É a construção de um transgênico em plantas

87. Qual das alternativas abaixo NÃO POSSUI DNA ou RNA envolvido em sua reprodução:

- a) Bactérias
- b) Fungos
- c) Amebas
- d) Prions
- e) Vírus

88. Marque a opção correta. Sobre métodos de análise filogenética, podemos dizer que: máxima verossimilhança diferencia-se de máxima parcimônia por:

- a) O primeiro é utilizado em análises moleculares e o segundo em análises morfológicas;
- b) Ambos fazem referência principalmente às transformações entre estados possíveis de uma característica;
- c) O primeiro utiliza modelos evolutivos específicos para dar peso a estados homólogos, o segundo pode ou não atribuir o mesmo peso a todos os caracteres;
- d) Ambos têm como parâmetro de avaliação o índice de consistência;
- e) O primeiro é fortemente influenciado pelo posicionamento do nó da raiz, o segundo é independente da posição do nó da raiz.

89. Podemos afirmar que o fenômeno evolutivo acontece em quais níveis?

- a) Populacional e individual;
- b) Específico (no nível de espécie biológica);
- c) Individual e no nível de espécie;
- d) Populacional;
- e) Família (no nível de Família taxonômica).

90. Entre as funções do fígado de vertebrados NÃO está:

- a) Conversão de carbo-hidratos em gordura;
- b) Transferência de nutrientes dos intestinos para a corrente sanguínea;
- c) Conversão de galactose e glicose em glucose;
- d) Remoção de amino-ácidos de compostos orgânicos;
- e) Produção de sais biliares usados para neutralização de ácidos produzidos no estômago.

91. Para a técnica de PCR é verdadeiro afirmar:

- a) É uma técnica usada para amplificar o tamanho de segmentos de DNA que desejamos identificar para diagnóstico de doenças.
- b) É uma reação química que substitui a técnica de fluorescência

- c) É um método que não pode ser usado para identificar composição de alimentos.
- d) É uma técnica baseada na coloração de microorganismos.
- e) É um procedimento de clonagem de células totipotentes.

92. Com relação a infecções por MRSA podemos afirmar:

- a) São infecções do trato respiratório adquiridas após uma forte gripe.
- b) São infecções provocadas por bactérias resistentes à metilina.
- c) São infecções que não podem ser curadas.
- d) São infecções obtidas por vírus modificados geneticamente.
- e) São infecções anaeróbias adquiridas após a ingestão de super dosagens de antibióticos.

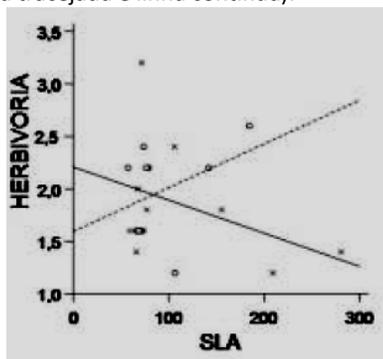
93. O desaparecimento de uma população em dado nicho como resultado da competição direta com outra espécie denomina-se:

- a) exclusão competitiva
- b) predação
- c) parasitismo
- d) comensalismo
- e) mutualismo

94. A área específica de uma folha pode ser calculada através da razão da área foliar e sua massa seca. Identifique o ecossistema abaixo que deve apresentar plantas com maior área específica:

- a) restinga
- b) caatinga
- c) cerrado
- d) mata atlântica
- e) mata de araucária

95. Observe o gráfico abaixo que relaciona a taxa de herbivoria com a área específica das folhas (SLA) em dois diferentes ambientes (linha tracejada e linha contínua):

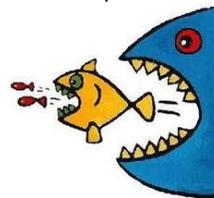


(Fonte: Pinheiro et al. PDBFF - pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2006)

A partir da análise do gráfico pode-se afirmar que:

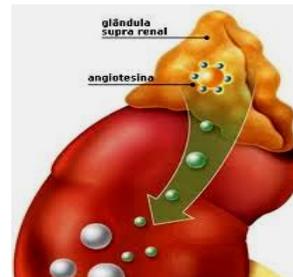
- a) plantas com maior área específica têm maior herbivoria pois investem menos em compostos de defesa.
- b) plantas com menor área específica têm maior herbivoria pois investem menos em compostos de defesa.
- c) não há relação da herbivoria e a área específica
- d) a relação entre a herbivoria e a área específica depende do ambiente analisado
- e) quanto maior a área específica mais recursos estão disponíveis aos herbívoros

96. Na figura abaixo observam-se três peixes que interagem em uma cadeia alimentar. A relação ecológica do menor peixe com o maior de todos pode ser classificada como:



- a) mutualismo
- b) predação
- c) parasitismo
- d) comensalismo
- e) inquilinismo

Observe a figura abaixo e responda as questões 97 e 98



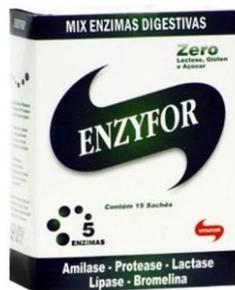
97. Marque a opção que apresenta a consequência da liberação da angiotensina:

- a) inibição da liberação de aldosterona
- b) aumento da secreção renal de Na^+
- c) aumento da secreção renal de K^+
- d) aumento da diurese
- e) diminuição da pressão osmótica nos capilares do néfron

98. Marque a alternativa que contém um hormônio produzido pelos rins:

- a) angiotensina
- b) aldosterona
- c) vasopressina
- d) antidiurético
- e) eritropoietina

Observe a figura abaixo e responda as questões 99 e 100



99. Um amigo prescreveu a um atleta a ingestão do suplemento acima junto com um copo de leite em jejum. Tal orientação está:

- a) correta, pois as enzimas do suplemento aumentarão o metabolismo energético do atleta.
- b) incorreta, pois as enzimas serão digeridas em seu estômago.
- c) correta, pois a digestão do leite não se realizaria sem esta suplementação.
- d) correta, pois o leite também ajudará na reposição de vitaminas.
- e) incorreta, enzimas de outros organismos não atuam no organismo humano.

100. Analisando a composição do mix de enzimas, marque a alternativa que não encontre associação correta entre enzima e órgão produtor:

- a) amilase – pâncreas b) protease – estômago
- c) lactase – duodeno d) lipase – duodeno
- e) bromelina - pâncreas

101. Durante qual fase da meiose ocorre a redução no número de cromossomos?

- a) anáfase I b) metáfase I c) telófase I
- d) metáfase II e) anáfase II

102. Qual das seguintes opções é usada para a construção de um mapa de genes?

- a) número de cromossomos
- b) taxa de meiose
- c) taxa de recombinação
- d) número de gerações
- e) cariotipagem

FIM DA PROVA – PARABÉNS!

RASCUNHO

CARTÃO-RESPOSTA - ATENÇÃO

PREENCHA O CARTÃO RESPOSTA ABAIXO E ENTREGUE AO FISCAL DE SUA SALA.
NÃO SERÃO ACEITAS RASURAS, PREENCHA O CARTÃO SEGUINDO O MODELO ABAIXO:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|

| |
|------------------------|
| NOME COMPLETO: |
| ESTADO: |
| COLÉGIO EM QUE ESTUDA: |
| LOCAL DE PROVA: |
| ASSINATURA: |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 1 | A | B | C | D | E | 41 | A | B | C | D | E | 81 | A | B | C | D | E |
| 2 | A | B | C | D | E | 42 | A | B | C | D | E | 82 | A | B | C | D | E |
| 3 | A | B | C | D | E | 43 | A | B | C | D | E | 83 | A | B | C | D | E |
| 4 | A | B | C | D | E | 44 | A | B | C | D | E | 84 | A | B | C | D | E |
| 5 | A | B | C | D | E | 45 | A | B | C | D | E | 85 | A | B | C | D | E |
| 6 | A | B | C | D | E | 46 | A | B | C | D | E | 86 | A | B | C | D | E |
| 7 | A | B | C | D | E | 47 | A | B | C | D | E | 87 | A | B | C | D | E |
| 8 | A | B | C | D | E | 48 | A | B | C | D | E | 88 | A | B | C | D | E |
| 9 | A | B | C | D | E | 49 | A | B | C | D | E | 89 | A | B | C | D | E |
| 10 | A | B | C | D | E | 50 | A | B | C | D | E | 90 | A | B | C | D | E |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | A | B | C | D | E | 51 | A | B | C | D | E | 91 | A | B | C | D | E |
| 12 | A | B | C | D | E | 52 | A | B | C | D | E | 92 | A | B | C | D | E |
| 13 | A | B | C | D | E | 53 | A | B | C | D | E | 93 | A | B | C | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E | 54 | A | B | C | D | E | 94 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | B | C | D | E | 55 | A | B | C | D | E | 95 | A | B | C | D | E |
| 16 | A | B | C | D | E | 56 | A | B | C | D | E | 96 | A | B | C | D | E |
| 17 | A | B | C | D | E | 57 | A | B | C | D | E | 97 | A | B | C | D | E |
| 18 | A | B | C | D | E | 58 | A | B | C | D | E | 98 | A | B | C | D | E |
| 19 | A | B | C | D | E | 59 | A | B | C | D | E | 99 | A | B | C | D | E |
| 20 | A | B | C | D | E | 60 | A | B | C | D | E | 100 | A | B | C | D | E |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | A | B | C | D | E | 61 | A | B | C | D | E | 101 | A | B | C | D | E |
| 22 | A | B | C | D | E | 62 | A | B | C | D | E | 102 | A | B | C | D | E |
| 23 | A | B | C | D | E | 63 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 24 | A | B | C | D | E | 64 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 25 | A | B | C | D | E | 65 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 26 | A | B | C | D | E | 66 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 27 | A | B | C | D | E | 67 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 28 | A | B | C | D | E | 68 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 29 | A | B | C | D | E | 69 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 30 | A | B | C | D | E | 70 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | A | B | C | D | E | 71 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 32 | A | B | C | D | E | 72 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 33 | A | B | C | D | E | 73 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 34 | A | B | C | D | E | 74 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 35 | A | B | C | D | E | 75 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 36 | A | B | C | D | E | 76 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 37 | A | B | C | D | E | 77 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 38 | A | B | C | D | E | 78 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 39 | A | B | C | D | E | 79 | A | B | C | D | E | | | | | | |
| 40 | A | B | C | D | E | 80 | A | B | C | D | E | | | | | | |

| |
|-----------------|
| FISCAL DE SALA: |
|-----------------|