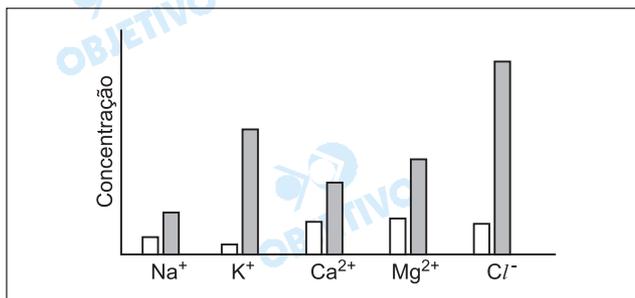


1ª Parte – Questões Objetivas

1 d

O diagrama apresenta a concentração relativa de diferentes íons na água (barras claras) e no citoplasma de algas verdes (barras escuras) de uma lagoa.



As diferenças na concentração relativa de íons mantêm-se devido a

- a) osmose.
- b) difusão através da membrana.
- c) transporte passivo através da membrana.
- d) transporte ativo através da membrana.
- e) barreira exercida pela parede celulósica.

Resolução

As diferenças na concentração de íons na água e no citoplasma são mantidas por transporte ativo, que ocorre contra o gradiente de concentração e com gasto energético.

2 c

Determinado medicamento tem o seguinte modo de ação: suas moléculas interagem com uma determinada proteína desestabilizando-a e impedindo-a de exercer sua função como mediadora da síntese de uma molécula de DNA, a partir de um molde de RNA. Este medicamento

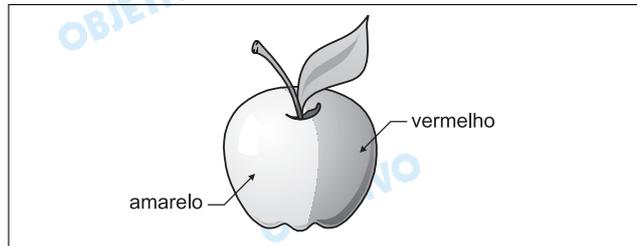
- a) é um fungicida.
- b) é um antibiótico com ação sobre alguns tipos de bactérias.
- c) impede a reprodução de alguns tipos de vírus.
- d) impede a reprodução de alguns tipos de protozoários.
- e) inviabiliza a mitose.

Resolução

O AZT é um antiviral que dificulta a ação da enzima transcriptase reversa, catalisadora da síntese de DNA a partir do RNA.

3 b

A coloração vermelha da casca da maçã é determinada geneticamente. Um alelo mutante determina casca de cor amarela. Um produtor de maçãs verificou que, em uma determinada macieira, um dos frutos, ao invés de apresentar casca vermelha, apresentava casca com as duas cores, como representado na figura.



Considerando-se que, na maçã, o que chamamos de fruto é um pseudofruto, no qual a parte comestível desenvolve-se a partir do receptáculo da flor, espera-se que as árvores originadas das sementes dessa maçã produzam frutos

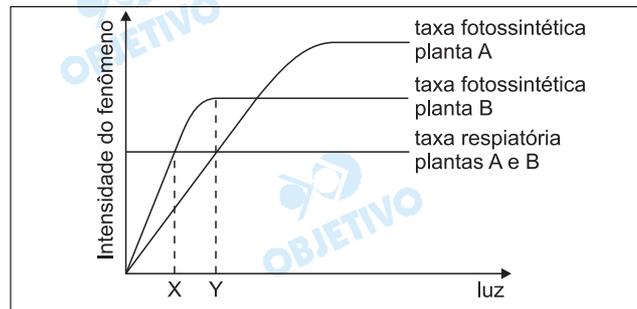
- a) todos de casca amarela.
- b) todos de casca vermelha.
- c) todos de casca bicolor.
- d) alguns de casca amarela e outros de casca vermelha.
- e) alguns de casca amarela, outros de casca vermelha e outros de casca bicolor.

Resolução

A mutação que produziu o alelo para a cor amarela atingiu somente as células do receptáculo floral que originaram a casca com as 2 cores, não sendo, portanto, transmissível à descendência.

4 e

O gráfico representa as taxas fotossintéticas e de respiração para duas diferentes plantas, uma delas umbrófila (planta de sombra) e a outra heliófila (planta de sol). Considere que a taxa respiratória é constante e igual para as duas plantas.



Pode-se concluir que:

- no intervalo X-Y, cada uma das plantas consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese.
- a partir do ponto Y, cada uma das plantas consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese.
- as plantas A e B são, respectivamente, umbrófila e heliófila.
- no intervalo X-Y, cada uma das plantas produz mais oxigênio do que aquele consumido na sua respiração.
- no ponto X, a planta A consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese, e a planta B produz a mesma quantidade de oxigênio que aquela consumida na sua respiração.

Resolução

A planta **A** é heliófila e apresenta ponto de compensação fótico mais elevado do que a planta **B**, que se comporta como umbrófila.

No ponto de compensação a produção e o consumo de oxigênio são os mesmos. Acima desse ponto a produção de O_2 é maior do que o consumo e abaixo, o consumo é maior do que a produção desse gás.

No ponto X a planta A está abaixo do P.C. fótico e o consumo de O_2 é maior do que a produção desse gás na fotossíntese e nesse ponto, a planta **B** está no ponto de compensação.

5 a

O rato-canguru (*Dipodomys merriam*) é tido como um exemplo clássico de espécie adaptada a ambientes áridos. Esse roedor habita regiões desérticas da América do Norte, nas quais não há água líquida disponível para ser bebida.

Sua alimentação é quase que exclusivamente à base de sementes secas. Sobre esse roedor, foram apresentadas as quatro afirmações seguintes.

- I. A urina apresenta concentração salina superior à do plasma.
- II. A respiração fornece parte da água necessária à sua manutenção.
- III. Os rins são atrofiados.
- IV. A produção e a liberação do hormônio antidiurético (ADH) no sangue são reduzidas.

São corretas apenas as afirmativas

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

Resolução

A urina apresenta concentração superior à do plasma devido à reabsorção de água nos túbulos renais. A água formada na respiração aeróbia é utilizada no metabolismo. Os rins não são atrofiados. A produção de ADH é elevada para permitir a reabsorção de água nos rins.

6 b

Células eucarióticas diplóides em interfase foram colocadas para se dividir em um tubo de ensaio contendo meio de cultura, no qual os nucleotídeos estavam marcados radiativamente.

Essas células completaram todo um ciclo mitótico, ou seja, cada uma delas originou duas células filhas.

As células filhas foram transferidas para um novo meio de cultura, no qual os nucleotídeos não apresentavam marcação radiativa, porém o meio de cultura continha colchicina, que interrompe as divisões celulares na fase de metáfase.

Desconsiderando eventuais trocas entre segmentos de cromátides de um mesmo cromossomo ou de cromossomos homólogos, a marcação radiativa nessas células poderia ser encontrada

- a) em apenas uma das cromátides de apenas um cromossomo de cada par de homólogos.
- b) em apenas uma das cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos.
- c) em ambas as cromátides de apenas um cromossomo de cada par de homólogos.
- d) em ambas as cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos.
- e) em ambas as cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos, porém em apenas 50% das células em metáfase.

Resolução

Todos os cromossomos das células filhas apresentavam nucleotídeos marcados radiativamente. Essas células filhas foram transferidas para um novo meio de cultura, no qual os nucleotídeos não estavam marcados e, portanto, como a autoduplicação é semi-conservativa, todos os cromossomos passaram a apresentar uma cromátide marcada, e a outra não.

7 d

Uma empresa agropecuária desenvolveu duas variedades de milho, A e B, que, quando entrecruzadas, produzem sementes que são vendidas aos agricultores. Essas sementes, quando plantadas, resultam nas plantas C, que são fenotipicamente homogêneas: apresentam as mesmas características quanto à altura da planta e tamanho da espiga, ao tamanho e número de grãos por espiga, e a outras características de interesse do agricultor. Porém, quando o agricultor realiza um novo plantio com sementes produzidas pelas plantas C, não obtém os resultados desejados: as novas plantas são fenotipicamente heterogêneas e não apresentam as características da planta C; têm tamanhos variados e as espigas diferem quanto a tamanho, número e qualidade dos grãos. Para as características consideradas, os genótipos das plantas A, B e C são, respectivamente,

- heterozigoto, heterozigoto e homozigoto.
- heterozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- homozigoto, heterozigoto e heterozigoto.
- homozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- homozigoto, homozigoto e homozigoto.

Resolução

As plantas de milho A e B são **homozigotas**. Quando cruzadas, produzem uma nova variedade C **heterozigota**, para as características consideradas.

As sementes originadas pela planta C produzem descendentes variados devido às diferentes combinações entre os genes que determinam o tamanho, número e qualidade dos grãos.

8 a

O programa Fantástico, exibido pela Rede Globo em 01.08.2004, apresentou em um de seus quadros um provável animal do futuro, uma possível espécie de ave que poderá existir daqui a alguns milhões de anos. Por essa época, o encontro entre massas continentais provocará o aparecimento de imensas cordilheiras, muito mais altas que as atualmente existentes. Segundo o programa, nesse ambiente possivelmente existirão aves portadoras de 2 pares de asas, o que lhes garantiria maior sustentação em condições de ar rarefeito. Essas aves seriam as descendentes modificadas de espécies atuais nas quais há apenas um par de asas. Se isso realmente ocorrer, e considerando que o par de asas das aves atuais é homólogo aos membros anteriores de mamíferos e répteis, é mais provável que esse novo par de asas

- seja homólogo ao par de pernas das aves atuais.
- seja análogo ao par de pernas das aves atuais.
- seja homólogo ao par de asas das aves atuais.
- apresente os mesmos ossos das asas atuais: úmero, rádio e cúbito (ulna).
- apresente novos ossos criados por mutação, sem similares dentre os das aves atuais.

Resolução

É mais provável que esse novo par de asas seja homólogo ao par de pernas das aves atuais, pois elas possuem a mesma origem embrionária.

No aparelho digestório de um boi o estômago é dividido em 4 compartimentos. Os dois primeiros, rúmen e barrete (ou retículo), contêm rica quantidade de bactérias e protozoários que secretam enzimas que decompõem a celulose do material vegetal ingerido pelo animal. O alimento semidigerido volta à boca onde é remastigado (ruminação) e novamente deglutido. Os dois outros compartimentos, ômaso e abômaso, recebem o alimento ruminado e secretam enzimas que quebram as proteínas das bactérias e dos protozoários que chegam continuamente dos compartimentos anteriores. Considerando apenas o aproveitamento das proteínas bacterianas na nutrição do boi, é correto afirmar que o boi e os microorganismos são, respectivamente,

- a) consumidor primário e decompositores.
- b) consumidor secundário e decompositores.
- c) consumidor primário e produtores.
- d) consumidor primário e consumidores secundários.
- e) consumidor secundário e consumidores primários.

Resolução

As **bactérias** e **protozoários** comportam-se como **consumidores primários**, pois digerem a celulose do vegetal ingerido.

O **boi** quebrando as proteínas de bactérias e protozoários comporta-se como **consumidor secundário**.

A maior parte da Amazônia central e oriental situa-se em solos antigos pré-cambrianos, altamente lixiviados, ou sobre depósitos arenosos pobres em nutrientes. Contudo, esses locais sustentam uma floresta luxuriante e produtiva.

Dentre os mecanismos que permitem a manutenção desse ecossistema, pode-se citar:

- a) emaranhado de raízes finas e superficiais, que recuperam os nutrientes das folhas caídas e das chuvas; predominância de árvores caducifólias, cujas folhas caem em determinada época do ano, repondo nutrientes no solo.
- b) raízes profundas, que atingem as camadas do solo ricas em água e minerais; predominância de árvores com folhas perenes e com cutícula grossa, reduzindo a perda de nutrientes.
- c) micorrizas associadas com sistemas radiculares que agem aprisionando nutrientes; predominância de árvores com folhas perenes e com cutícula grossa, reduzindo a perda de nutrientes.
- d) emaranhado de raízes finas e superficiais, que recuperam os nutrientes das folhas caídas e das chuvas; predominância de árvores com folhas de superfície reduzida, que retardam a perda de água por transpiração.
- e) raízes profundas, que atingem as camadas do solo ricas em água e minerais; predominância de árvores caducifólias, cujas folhas caem em determinada época do ano, repondo nutrientes no solo.

Resolução

Na Amazônia a manutenção de uma floresta exuberante e produtiva se dá graças à rápida reciclagem da matéria orgânica. As plantas possuem folhas grandes com cutícula espessa e que caem com grande frequência, favorecendo a ação dos decompositores, produtores de nutrientes minerais, que serão absorvidos pelas raízes finas e superficiais da vegetação, fenômeno também favorecido pela associação das raízes com fungos formando as micorrizas.

2ª Parte – Questões Discursivas

31

As mais versáteis são as células-tronco embrionárias (TE), isoladas pela primeira vez em camundongos há mais de 20 anos. As células TE vêm da região de um embrião muito jovem que, no desenvolvimento normal, forma as três camadas germinativas distintas de um embrião mais maduro e, em última análise, todos os diferentes tecidos do corpo.

(Scientific American Brasil, julho de 2004.)

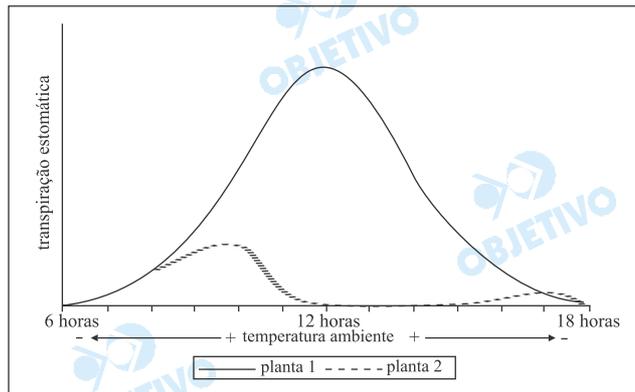
- Quais são as três camadas germinativas a que o texto se refere?
- Ossos, encéfalo e pulmão têm, respectivamente, origem em quais dessas camadas germinativas?

Resolução

- Ectoderme, endoderme e mesoderme.
- Ossos, encéfalo e pulmões tem origem mesodérmica, ectodérmica e endodérmica, respectivamente.

32

O gráfico apresenta o curso diário da transpiração através do estômato (transpiração estomática) de duas plantas de mesmo porte e espécie, mantidas uma ao lado da outra durante um dia ensolarado. Uma das plantas foi mantida permanentemente irrigada e a outra foi submetida à deficiência hídrica.



- Qual das duas plantas, 1 ou 2, foi permanentemente irrigada? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?
- Na planta que sofreu regime de restrição hídrica, em que período os estômatos começaram a se fechar e voltaram a se abrir? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?

Resolução

- A planta permanentemente irrigada é a 1.
Considerando que a planta em questão tem água em abundância, seus estômatos permanecerão abertos. Este fato associado a elevadas temperaturas vão provocar o aumento da transpiração.
- Os estômatos da planta 2 começaram a se fechar às 10 horas e a se abrir às 15 horas.
Considerando a restrição hídrica, houve o fechamento estomático, fato que associado a elevadas temperaturas provocaram a diminuição da transpiração.

Alguns livros do ensino médio definem uma espécie biológica como *um grupo de populações naturais cujos membros podem cruzar naturalmente uns com os outros e produzir descendentes férteis, mas não podem cruzar com membros de outros grupos semelhantes*. Considere as seguintes espécies:

Siphonops paulensis: cobra-cega, anfíbio que vive em galerias cavadas na terra;

Mycobacterium tuberculosis: bacilo de Koch, causador da tuberculose;

Schistosoma mansoni: verme causador da esquistossomose, ou barriga d'água;

Canoparmelia texana: líquen comumente encontrado sobre o tronco de algumas árvores em zonas urbanas.

- a) Dentre as espécies listadas, em duas delas teríamos dificuldades em aplicar a definição de espécie. Quais são elas?
- b) Para cada uma das espécies que você indicou, apresente as razões que dificultam a aplicação da definição biológica de espécie.

Resolução

a) ***Mycobacterium tuberculosis*** e ***Canoparmelia texana***.

b) O ***Mycobacterium tuberculosis*** se reproduz por bipartição ou cissiparidade. Não realiza cruzamento originando descendentes férteis.

A ***Canoparmelia texana*** não é exatamente uma espécie, mas sim uma associação de duas espécies, uma alga e um fungo que juntos constituem o líquen.

Nos anos 50 e 60, quando se iniciavam as pesquisas sobre como o DNA codificava os aminoácidos de uma proteína, um grupo de pesquisadores desenvolveu o seguinte experimento:

- Sintetizaram uma cadeia de DNA com três nucleotídeos repetidos muitas vezes em uma sequência conhecida:
...AGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGC...
 - Essa cadeia de DNA foi usada em um sistema livre de células, porém no qual haviam todos os componentes necessários à síntese protéica, incluindo os diferentes aminoácidos.
 - Nesse sistema, essa cadeia de DNA sempre produzia uma proteína com um único tipo de aminoácido. Diferentes repetições do experimento demonstraram que até três proteínas diferentes poderiam ser produzidas, cada uma delas com um único tipo de aminoácido: serina ou alanina ou glutamina.
- a) Por que as proteínas obtidas possuíam apenas um tipo de aminoácido?
- b) Por que foram obtidos 3 tipos de proteínas?

Resolução

- a) *As proteínas obtidas possuíam apenas um tipo de aminoácido (a serina) porque o DNA utilizado apresentava um único tipo de códon (AGC).*
- b) *O tipo de aminoácido utilizado na produção da proteína poderá variar dependendo do local onde a leitura é iniciada. O aminoácido utilizado é a serina quando a leitura começa no A, do códon AGC. O aminoácido utilizado é a alanina quando a leitura começa no G, do códon GCA. O aminoácido utilizado é a glutamina, quando a leitura começa no C, do códon CAG.*

Cubatão esquece traumas e torna-se exemplo de recuperação ambiental.

(...) O guará-vermelho, ave rara que havia desaparecido da região em consequência da poluição e que estava ameaçada de extinção, voltou a habitar os manguezais, a procriar e se tornou símbolo de despoluição de Cubatão.

(...)

(Agência Brasileira de Notícias, www.abn.com.br/
17.06.2004.)

O guará-vermelho (*Eudocimus ruber*) é uma ave que ocorria ao longo de todo o litoral brasileiro. Hoje, está restrito à região compreendida pela costa dos estados do Amapá, Pará e Maranhão, onde se alimenta de caranguejos, caramujos e insetos e forma ninhas na copa das árvores, partilhando espaço com colhereiros e cabeças-seca. Pesquisadores admitem que a população de guarás de Cubatão, SP, ali se estabeleceu no início da década de 80, a partir de alguns poucos indivíduos que migraram do norte do país.

- a) Além da redução dos níveis de poluição, cite dois outros fatores que podem ter permitido o restabelecimento de uma população de guarás na região de Cubatão.
- b) Por que as aves em geral são consideradas bons indicadores da qualidade ambiental?

Resolução

- a) *O restabelecimento de uma população de guarás na região de Cubatão pode ser atribuído aos seguintes fatores: maior disponibilidade alimentar e menor taxa de competição com outras espécies de aves que nidificam em árvores, agora recuperadas.*
- b) *As diversas formas de poluição ambiental comprometem a sobrevivência, reprodução e dispersão das aves.*

Comentário

Devido à estrutura e ao nível das questões apresentadas, pode-se afirmar que se trata de uma prova difícil e seletiva.

