

01. As membranas celulares são permeáveis ao gás oxigênio (O<sub>2</sub>). Essa molécula é vital para a sobrevivência dos organismos aeróbicos. Esse gás se difunde para dentro das células, onde é utilizado. De acordo com as características de permeabilidade do O<sub>2</sub>, responda às questões propostas.

A) Quantas membranas uma molécula de O<sub>2</sub> atravessaria se migrasse:

a.1. do nucleoplasma até a matriz mitocondrial? \_\_\_\_\_

a.2. do interior de um lisossomo para dentro de um peroxissomo? \_\_\_\_\_

a.3. de um ribossomo para outro ribossomo? \_\_\_\_\_

B) Cite dois processos biológicos celulares nos quais ocorre a participação direta do O<sub>2</sub>.

b.1. \_\_\_\_\_

b.2. \_\_\_\_\_

### Comentário da Questão 01

Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Item 1.1.

A membrana nuclear e a mitocôndria possuem duas membranas. O lisossomo e o peroxissomo possuem uma membrana cada, e os ribossomos não possuem membrana. Desta forma, os valores corretos do item A seriam: a.1. = 4, a.2. = 2 e a.3. = zero (não teria membrana para atravessar). Na respiração aeróbica, o oxigênio é o último aceptor da cadeia transportadora de elétrons. Essa cadeia ocorre nas membranas internas das mitocôndrias e é necessária para a formação do ATP. Na fase clara da fotossíntese, o O<sub>2</sub> é liberado na fotólise da água (H<sub>2</sub>O), reação que ocorre nas membranas dos tilacóides dos cloroplastos. Portanto, os processos seriam: respiração aeróbica, fotossíntese e oxidação de substâncias orgânicas (item B).

A questão está dividida em dois itens. O item A vale seis pontos, sendo dois para cada subitem. O item B vale quatro pontos, sendo dois pontos para cada subitem.

02. Preencha as lacunas do texto a seguir.

O *sushi* é um prato típico da culinária japonesa e, no seu preparo, certas espécies de \_\_\_\_\_ são usadas, como é o caso da *nori* (*Porphyra*). Por ser rico em \_\_\_\_\_, esse organismo auxilia no combate a uma doença carencial, denominada escorbuto. Esse organismo é constituído por células que possuem, envolvendo a membrana plasmática, uma \_\_\_\_\_, formada por uma camada mais interna e rígida de \_\_\_\_\_, e outra mais externa, mucilaginosa, composta dos polissacarídeos ágar e carrageano (ou carragenina). Dentre as características consideradas importantes para a classificação desses organismos, incluem-se os diferentes tipos de \_\_\_\_\_.

### Comentário da Questão 02

Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Item 3.1.

**Algas** do gênero *Porphyra* são utilizadas na alimentação humana. Possuem alto teor de **vitamina C**, importante no combate ao escorbuto. As algas possuem **parede celular**, que envolve a membrana plasmática. Essa parede é constituída de **celulose**, camada mais interna e rígida, e dos polissacarídeos ágar e carrageano. A presença de diferentes **pigmentos/substâncias de reserva** é uma importante característica para a classificação das algas.

Cada lacuna do texto preenchida corretamente vale dois pontos.

**03.** Em cidades como Fortaleza, que apresenta um grande índice de insolação, o pedestre fica sujeito a um grande desconforto térmico e à exposição a níveis elevados de radiação ultravioleta, aumentando o perigo de contrair câncer de pele. A arborização urbana, portanto, deveria ser uma prioridade nas ações dos poderes públicos e uma preocupação da iniciativa privada e da comunidade em geral.

Responda aos itens a seguir, que abordam alguns aspectos relacionados a esse importante tema.

**A)** Observa-se que a temperatura sob a copa de uma árvore é mais baixa que a temperatura embaixo de um telhado que esteja exposto à mesma insolação. Que fenômeno relacionado à planta está mais diretamente envolvido com essa diferença observada?

---

**B)** De um modo geral, deve-se respeitar o formato natural de cada árvore. Porém, às vezes é necessária a realização de podas denominadas de *formação/condução*, que modificam a arquitetura da parte aérea, muitas vezes abrindo a copa.

b.1. Que região dos ramos deve ser cortada para permitir novas brotações?

---

b.2. Qual a denominação do fenômeno vegetal que está sendo afetado por essa prática?

---

b.3. Qual o regulador de crescimento mais diretamente envolvido nesse fenômeno?

---

**C)** Galhos com diâmetro superior a 8 cm devem ser preservados por ocasião das podas, pois a cicatrização é mais demorada em galhos muito grossos. A poda de tais galhos permitiria o ataque de cupins.

c.1. Que tecido vegetal ficará mais exposto por ocasião da poda e se tornará o principal alvo desses insetos?

---

c.2. Qual a principal função desse tecido na planta?

---

c.3. Qual é o principal tecido responsável pela regeneração da casca?

---

**D)** Nos projetos de arborização, deve-se priorizar o plantio de espécies nativas. Cite o principal aspecto benéfico para a fauna local, como consequência dessa prática.

---

**E)** Sempre que possível, deve-se evitar a varrição embaixo das árvores plantadas em bosques e praças. Isso permite a reutilização de folhas e galhos mortos, frutos etc.

e.1. Como esses materiais podem ser reaproveitados naturalmente pelas próprias plantas?

---

e.2. Cite um exemplo de organismo que contribui diretamente para esse processo de reaproveitamento.

---

### Comentário da Questão 03

*Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Item 3.2.*

A arborização urbana deve ser uma prioridade de qualquer administração pública, principalmente em cidades de grande insolação, como é o caso de Fortaleza. O conforto térmico, a proteção contra o câncer de pele, a preservação da fauna e da flora regionais, enfim, a biodiversidade em geral, são questões que têm um apelo sócio-ambiental cada vez maior. Para que o processo de transpiração foliar ocorra, calor (energia) tem que ser retirado do ambiente para a água passar do estado líquido para o de vapor. Por conseguinte, a temperatura diminui sob a copa, quando comparada à temperatura sob uma cobertura qualquer, próxima a essa planta. A absorção da radiação solar pelas folhas também contribui para a diminuição da temperatura sob a copa (item **A**). As podas de condução/formação são feitas cortando-se os ápices caulinares, inibindo-se, assim, o fenômeno da dominância apical, que ocorre como consequência da produção de auxina por esses ápices (item **B**). Quando se podam galhos muito grossos, o lenho (xilema), constituído de células mortas, fica totalmente exposto, sendo o alvo preferencial dos cupins, o que pode comprometer a sustentação de toda a planta. Esse tecido tem a função de transportar água e sais minerais da raiz para toda a parte aérea da planta. O felogênio (ou câmbio da casca) é o principal tecido envolvido na regeneração da casca do galho que foi cortado, embora o câmbio vascular também participe desse processo (item **C**). A priorização do plantio de espécies nativas se justifica pela importância que essas plantas têm na alimentação da fauna local. Além disso, a nidificação e o abrigo para esses animais devem ser levados em conta (item **D**). Quando as plantas estão num local afastado dos passeios e calçadas, a varrição deve ser evitada, pois restos de material vegetal são importantes fontes de nutrição para a própria planta, por meio da reciclagem (degradação) desses materiais pelos microorganismos do solo, como os fungos e as bactérias (item **E**).

A questão está dividida em cinco itens. O item **A** vale um ponto; o item **B** vale três pontos, sendo um ponto para cada subitem; o item **C** vale três pontos, sendo um para cada subitem; o item **D** vale um ponto; e o item **E** vale dois pontos, sendo um para cada subitem.

**04.** Normalmente, os vírus são descobertos e estudados a partir de doenças que causam em seus hospedeiros.

Com base nessa informação e nos seus conhecimentos, responda ao que se pede.

- A)** A hipótese mais aceita sobre a origem dos vírus afirma que eles podem ter surgido a partir de segmentos do material genético dos hospedeiros, que escaparam e adquiriram a capacidade de se replicar dentro de outras células desses mesmos hospedeiros. Qual a principal evidência que justifica essa hipótese?

---

---

---

- B)** O vírus da AIDS (ou SIDA) é denominado de retrovírus. Qual a diferença apresentada por esse tipo de vírus, quando comparado às células que ele infecta, em relação ao fluxo da informação genética?

---

---

---

- C)** Qual o principal vetor natural de transmissão de vírus de uma planta infectada para uma planta sadia?

---

### Comentário da Questão 04

*Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Item 3.1.*

A hipótese que afirma terem os vírus surgido a partir de segmentos do material genético dos hospedeiros é sustentada pela grande similaridade existente entre o material genético dos vírus e o das células que eles infectam. Essa similaridade é maior que aquela apresentada entre os diferentes tipos de vírus (item **A**). Os retrovírus, como o vírus da AIDS, invertem o fluxo normal da informação genética, apresentado pelas células em geral, ao produzir uma molécula de DNA usando como molde uma molécula de RNA, graças à presença (em seu conteúdo) de uma enzima denominada transcriptase reversa (item **B**). Os insetos são os principais vetores transmissores de infecções virais entre as plantas, principalmente aqueles parasitas que sugam a sua seiva (item **C**). Porém, fungos e nematóides podem agir como vetores. Outras formas de propagação das viroses são a polinização, a dispersão das sementes e a reprodução vegetativa.

A questão está dividida em três itens. O item **A** vale seis pontos; o item **B** vale dois pontos; e o item **C** vale dois pontos.

05. Peter e Rosemary Grant são pesquisadores norte-americanos que estudam os tentilhões, pássaros comedores de sementes que vivem numa ilha do arquipélago de Galápagos. Esses pesquisadores observaram a modificação do tamanho médio do bico dessas aves devido à disponibilidade de sementes de tamanhos diferentes, das quais esses pássaros se alimentam. Quando há produção abundante de sementes, a espécie residente de tentilhões (*Geospiza fortis*) prefere se alimentar de sementes menores. Já em período de escassez de alimento, os pássaros dessa espécie que apresentam bicos mais largos passam a se alimentar de sementes maiores, as quais não são acessíveis aos indivíduos dessa população que apresentam bicos menores. Em 1977, ocorreu uma seca de grande intensidade, que reduziu a produção de sementes.

Texto adaptado de “Bicos sob medida”. *Ciência Hoje* – set. 2006.

A) Em relação ao tamanho do bico, o que seria esperado acontecer com a população de tentilhões residentes, após a seca de 1977, segundo a teoria da evolução de Darwin?

---

---

---

---

---

B) Que processo evolutivo estaria ocorrendo nesse evento?

---

Posteriormente, a situação climática da ilha se normalizou e a oferta de sementes tornou-se abundante. Porém, em 1982, um outro fato ocorreu: uma outra espécie de tentilhão (*Geospiza magnirostris*) chegou à ilha. Esta espécie invasora também se alimenta do mesmo tipo de sementes que a espécie de tentilhões residentes e apresenta um porte mais avantajado e bicos maiores.

C) Que tipo de relação ecológica se estabeleceria entre a espécie residente e a invasora?

---

D) Após novos períodos de seca, que ocorreram em 2004 e 2005, o que se espera que aconteça com a população de tentilhões residente, em relação ao tamanho dos bicos, sabendo-se que os indivíduos com bico menor são mais eficientes em se alimentar de sementes menores? Analise a situação, também, segundo a teoria da evolução de Darwin.

---

---

---

---

### Comentário da Questão 05

Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Itens 5.1 e 6.4.

Segundo a teoria de Darwin, seria esperado que o número de indivíduos da espécie residente com bico mais largo aumentasse, pois eles conseguiriam se alimentar das sementes maiores; conseqüentemente, apresentariam uma chance maior de sobrevivência e de reprodução, produzindo um maior número de descendentes. Os indivíduos com bicos menores teriam menor quantidade de sementes à disposição, pois não conseguiriam se alimentar das sementes maiores e muitos morreriam de fome, o que ocasionaria um menor número de descendentes. Assim, é esperado que haja um aumento no tamanho médio do bico da população de tentilhões residentes (item A). O processo evolutivo envolvido é a **seleção natural** (item B). Com o estabelecimento da **competição** por alimento, os tentilhões invasores, que possuem bico maior, teriam vantagem em relação à obtenção das sementes maiores. O número de indivíduos com bico maior, da espécie nativa, tenderá a diminuir (item C). Os indivíduos de bico menor se alimentarão das sementes menores disponíveis e aumentarão o número de descendentes. Assim, o tamanho médio do bico dos tentilhões residentes diminuiria (item D).

A questão está dividida em quatro itens. Os itens A e D valem quatro pontos cada; os itens B e C valem um ponto cada.

06. Mendel não acreditava na mistura de caracteres herdados. De acordo com suas conclusões, a partir dos cruzamentos realizados com ervilhas do gênero *Pisum*, as características não se misturam, permanecem separadas e são transmitidas independentemente.

HENIG, Robin. *O monge no jardim*. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

A) Considerando as leis de Mendel para a hereditariedade, no momento da fecundação os cromossomos herdados dos progenitores se juntam, porém os alelos dos seus genes não se misturam. A partir dessa idéia, qual fenômeno explicaria a ocorrência de características intermediárias na progênie, que parecem ser uma mistura daquelas dos progenitores?

B) Posteriormente, estudos de grupos de geneticistas indicaram que pode haver troca de material genético entre cromossomos homólogos herdados do pai e da mãe. Em que etapa isso pode ocorrer e como se chama este processo?

Etapa: \_\_\_\_\_

Processo: \_\_\_\_\_

#### Comentário da Questão 06

*Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Item 6.1.*

Realmente, os alelos não se misturam na fecundação, como afirmou Mendel. Porém, no fenômeno conhecido como **dominância incompleta**, o fenótipo do indivíduo heterozigótico é intermediário entre os fenótipos dos dois indivíduos homozigóticos que lhe deram origem (item A). A troca de material genético entre cromossomos herdados do pai e da mãe pode ocorrer na gametogênese, durante a meiose, na fase de prófase I. O processo é chamado de **permutação** ou **crossing-over** (item B).

A questão está dividida em dois itens. O item A vale quatro pontos; e o item B vale seis pontos, sendo três pontos para a etapa e três pontos para o processo citados corretamente.

07. Pesquisas realizadas recentemente no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas de São Paulo fazem correlação entre altas taxas de ácido úrico e a elevação do risco de enfarte, ou seja, há relação entre altas taxas de ácido úrico e a existência de placas calcificadas nas artérias. Esse fato pode causar enfarte fatal. Sem entrar em pormenores da pesquisa, mas apenas tendo conhecimento dos princípios básicos de fisiologia, anatomia e metabolismo celular animal, responda ao que se pede.

A) O ácido úrico é resultado da metabolização de qual categoria de substância química formadora dos animais?

\_\_\_\_\_

B) Qual o sistema e o órgão do corpo responsáveis diretamente pelo acúmulo de ácido úrico?

Sistema: \_\_\_\_\_ Órgão: \_\_\_\_\_

C) A formação das placas calcificadas nas artérias compromete o funcionamento normal de um dos seus tecidos constituintes. Qual é esse tecido?

\_\_\_\_\_

D) Qual táxon animal de invertebrado produz, normalmente, grandes quantidades de ácido úrico?

\_\_\_\_\_

E) Qual a explicação fisiológica para os animais terrestres produzirem ácido úrico em grandes quantidades?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Comentário da Questão 07

Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Itens 1.1, 3.3 e 4.1.

O ácido úrico é resultado da metabolização das proteínas (item **A**). O sistema excretor e os rins são os responsáveis diretamente pelo acúmulo de ácido úrico (item **B**). As artérias são vasos que distribuem sangue que sai do coração; contêm paredes grossas formadas por três camadas de tecido: a mais interna, de tecido epitelial; a intermediária, de tecido conjuntivo elástico; e a mais externa, de tecido muscular liso. Esses dois últimos tecidos terão seu funcionamento comprometido em virtude de sofrerem contração constante, já que a calcificação impede essa atividade (item **C**). Os insetos convertem a amônia em ácido úrico (item **D**). A produção de ácido úrico por alguns animais terrestres é vantajosa pelo fato de este ser uma substância menos tóxica que a amônia e ser menos insolúvel em água, o que faz com que haja uma menor perda de água na excreção desses animais (item **E**).

A questão está dividida em cinco itens. Todos os itens valem dois pontos, sendo que no item **B** a indicação correta do sistema vale um ponto e a do órgão, um ponto.

**08.** O âmnio foi uma aquisição evolutiva bastante importante para o estabelecimento de determinados grupos de animais deuterostomados. Os animais que apresentam o âmnio são coletivamente denominados de *amniotas*.

Responda ao que se pede.

**A)** O que é o âmnio?

---

---

**B)** Quais são os três táxons mais abrangentes que formam o grupo denominado *amniotas*?

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_

**C)** Cite uma finalidade do âmnio na evolução animal.

---

**D)** Em qual etapa do desenvolvimento animal se inicia a formação do âmnio?

---

### Comentário da Questão 08

Programa de Biologia do Manual do Vestibulando – Itens 2.1, 3.3 e 6.6.

O âmnio é uma membrana que envolve completamente o embrião, delimitando uma câmara, a chamada cavidade amniótica, cheia de líquido aquoso (item **A**). Os táxons Testudinos (tartarugas), Lepidossauros (cobras e lagartos) e Crocodilianos (jacarés), que estão incluídos no grupo dos répteis, além das aves e mamíferos, constituem os táxons que formam o grupo dos Amniotas (item **B**). O âmnio surgiu como proteção do embrião contra choques mecânicos, proporcionando também um meio interno mais ou menos constante físico-quimicamente para o desenvolvimento desse embrião (item **C**). Por ser um anexo embrionário, o âmnio se desenvolve durante a gastrulação, estágio no qual os grupos de células, os blastômeros, mudam de posição, a partir dos movimentos morfogênicos, e formam os folhetos germinativos (item **D**). A decorrência da gastrulação é a organogênese, na qual o âmnio estará totalmente formado.

A questão está dividida em quatro itens. Os itens **A** e **B** valem três pontos, sendo que, no **B**, cada subitem vale um ponto; os itens **C** e **D** valem dois pontos cada.