

Questão 1 – Sobre as mitocôndrias, responda:

- a) Através da análise de DNA, demonstrou-se que muitos genes da bactéria *Rickettsia prowazekii*, que causa um tipo de febre, são parecidos com os genes das mitocôndrias. Explique a teoria da biologia que reforça essa relação entre genes bacterianos e mitocondriais.

Segundo a teoria endossimbiótica, as mitocôndrias possuem semelhança genética com as bactérias, porque as mitocôndrias provavelmente descendem de seres procarióticos primitivos que se instalaram no citoplasma de células eucarióticas primitivas.

- b) As miopatias e as encefalopatias mitocondriais são doenças causadas por mutações em genes mitocondriais relacionados à produção da energia. Explique por que a herança mitocondrial, como as doenças supracitadas, tem apenas transmissão materna.

Porque na formação da célula-ovo o espermatozóide contribui apenas com o núcleo, as mitocôndrias do embrião são todas de origem materna, vindas do óvulo.

- c) A degradação da glicose na respiração celular ocorre em 3 (três) etapas metabólicas. Cite o nome dessas 3 (três) etapas da respiração celular e cite o (s) local (is) onde cada uma delas ocorre dentro da célula eucariota.

Glicólise – citosol (ou hialoplasma); Ciclo de krebs – mitocôndria (matriz mitocondrial); Fosforilação Oxidativa (ou cadeia respiratória) – mitocôndria (membrana interna da mitocôndria).

Questão 2 – Os líquenes podem ser usados como bioindicadores de poluição atmosférica por sua capacidade de incorporar muitos dos poluentes dispersos no ar.

Sobre esses organismos, responda:

- a) Quais são os organismos que compõem os líquenes?

As algas verdes unicelulares e fungos ou cianobactérias e fungos, geralmente os fungos são ascomicetos.

- b) Qual é a relação ecológica estabelecida entre os organismos que formam os líquenes e qual a vantagem ecológica obtida nesta associação?

É uma relação mutualística. Ambos organismos (alga e fungo) podem viver em locais que isoladamente não seriam capazes de se estabelecer.

- c) Explique qual a contribuição de cada um dos organismos nessa relação.

A alga verde realiza a fotossíntese produzindo nutrientes os quais o fungo se alimenta. O fungo que é heterótrofo retém umidade e absorve os sais minerais necessários à ambos.

Questão 3 – Sabe-se que a Fibrose Cística (CF) é uma doença autossômica recessiva causada por mutações no gene *CFTR*, e que os pacientes apresentam, principalmente, insuficiência pancreática e infecções pulmonares recorrentes. As pessoas brancas constituem o grupo étnico mais frequentemente acometido pela CF na proporção de 1 para cada 2.500 nativos e que o gene se encontra em equilíbrio de Hardy e Weinberg.

Joana, portadora de uma mutação no gene *CFTR*, pretende se casar com Antônio, 28 anos. Sabendo-se que ambos os indivíduos não consanguíneos, responda:

- a) Qual a probabilidade de Antônio não ser portador de mutações no gene *CFTR* e seu risco ser igual a qualquer outro homem da população?

$q^2 = 1/2.500$, assim $q=1/50$. Sendo $p+q=1$ $\therefore p+1/50=49/50$
 $p^2=(49/50)^2$ ou $p^2=2.401/2.500$
Resposta: A probabilidade é de $2.401/2.500$

- b) Qual será a probabilidade de Antônio ser portador de uma mutação em qualquer alelo do gene *CFTR*?

$2pq = 2 \times 49/50 \times 1/50 = 98/2.500$
Resposta: $98/2.500$

- c) Qual a probabilidade de Joana e Antônio virem a ter uma criança afetada por Fibrose Cística por essa mesma condição?

$1/2 \times 98/2.500 \times 1/2 = 98/10.000$
Resposta: $98/10.000$

Questão 4 – A tirinha abaixo ilustra um diálogo entre uma forma imatura e uma forma adulta de uma espécie de borboleta (Lepidoptera).



Fonte: Disponível em: <http://riscando7.blogspot.com.br/2009_10_01_archive.html>. Acesso em: 12/04/2012.

- a)** O tipo de desenvolvimento ilustrado na tirinha é denominado holometabolia ou metamorfose completa. Qual a consequência desse tipo de desenvolvimento apresentado pelos insetos?

A consequência é que as formas imaturas (larvas) não competem por alimento com as formas adultas, pois possuem hábitos alimentares diferentes.

- b)** Diferencie o desenvolvimento direto e a metamorfose incompleta.

Hemimetabolia ou metamorfose incompleta: do ovo eclode uma ninfa, que embora seja semelhante ao adulto não apresenta asas desenvolvidas.

Desenvolvimento direto, sem metamorfose ou ametábolo: do ovo eclode um indivíduo jovem semelhante ao adulto.

- c)** Em função de possuírem exoesqueleto externo, com constituição de quitina, o crescimento dos insetos ocorre de maneira diferente. Explique.

O crescimento nos insetos ocorre por meio da muda ou ecdise, processo regulado pelo hormônio ecdisona. Em cada muda o exoesqueleto se separa da epiderme e rompe-se em determinados locais. O inseto então abandona o exoesqueleto antigo e cresce rapidamente antes que o novo exoesqueleto seja secretado. Dessa forma, o crescimento dos insetos não é contínuo, mas ocorre somente nas fases onde há troca do exoesqueleto.

Questão 5 – Ao longo da história evolutiva das plantas, surgiram diversos caracteres que possibilitaram a conquista do ambiente terrestre. Essas novidades evolutivas podem ser reconhecidas nos grupos atuais de pteridófitas e foram determinantes para que os vegetais ocupassem definitivamente o ambiente de terra firme.

- a) Apresente quatro características das pteridófitas consideradas novidades evolutivas em relação às briófitas e a suas funções.

Tecido vascular: condução de água e minerais e material orgânico.
Raízes, caules e folhas verdadeiros: órgãos diferenciados desempenham funções específicas.
Dominância da fase esporofítica (2n): permite maior adaptação das plantas decorrente da maior variabilidade genética.
Presença de cutícula e estômatos: proteção contra a dessecação.

- b) Explique como cada uma dessas quatro características foram importantes na conquista do ambiente terrestre.

Tecido vascular: aumento da eficiência no transporte de água e sais minerais com maior crescimento das plantas.
Surgimento de vegetais cormófitos: desempenho eficiente e especializado das funções de absorção, condução e fotossíntese permitindo a ocupação de ambientes com menor umidade.
O esporófito (2n) em função de sua variabilidade genética permite maior adaptação aos diferentes ambientes.
A cutícula e os estômatos permitem às plantas se estabelecerem em ambientes com estresse hídrico ou muito secos.

- c) Apresente um caráter que seja compartilhado entre as briófitas e as pteridófitas em relação à reprodução.

A dependência de água para a fecundação com anterozóides móveis.