

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

Ao caminhar por uma floresta, um visitante identifica dois grupos distintos de vegetais que se desenvolvem sustentados por árvores de maior porte que eles. O primeiro grupo é formado por vegetais que não possuem clorofila, como o cipó-chumbo, e o segundo formado por vegetais como as orquídeas e as bromélias que apresentam folhas verdes.

a) Classifique os dois grupos de vegetais quanto ao tipo de nutrição.

Resposta:

O primeiro grupo é classificado como heterotrófico e o segundo como autotrófico.

b) Informe o tipo de relação ecológica existente entre cada grupo de vegetais e as árvores em que se desenvolvem. Justifique sua resposta.

Resposta:

A relação entre os vegetais do primeiro grupo e as árvores é classificada como parasitismo. Estes vegetais utilizam árvores como suporte e também como fonte de nutrição, consumindo a seiva elaborada da árvore, prejudicando-a.

A relação entre os vegetais do segundo grupo com as árvores é classificada como inquilinismo, devido a estas plantas, que são epífitas, utilizarem a árvore apenas como suporte.

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

A tabela abaixo relaciona, em dois tipos de células, a proporção das membranas de algumas organelas em relação à quantidade total de membranas existentes nessas células.

Células	Organela Celular		
	Retículo endoplasmático rugoso (RER)	Retículo endoplasmático liso (REL)	Complexo de Golgi
Célula exócrina do pâncreas.....	60%	menos de 1%	10%
Hepatócito.....	35%	16%	7%

Adaptado de ALBERT, Bruce et al., *Molecular Biology of the Cell*, 2nd ed. New York: Garland Publishing, 1989

a) Cite uma função de cada organela celular mencionada na tabela.

Resposta:

RER: síntese de proteínas e glicosilação inicial das proteínas.

REL: síntese de lipídios; detoxificação de substâncias; controle da concentração de cálcio citoplasmático.

Complexo de Golgi: secreção celular; processamento de proteínas e lipídios; origem de lisossomos; formação da lamela média das plantas; formação do acrossomo dos espermatozoides.

- b) Considere as funções do hepatócito e da célula exócrina do pâncreas e explique as diferenças observadas nas quantidades relativas de membranas do RER e REL nessas células.

Resposta:

As células exócrinas do pâncreas exercem a função especializada de sintetizar proteínas que atuam como enzimas no suco pancreático, necessitando assim de um maior percentual de RER. Devido às células hepáticas exercerem variadas funções, como síntese de proteínas do plasma sanguíneo, síntese de lipídios e detoxificação celular, além de ter um alto percentual de RER, também possuem grande quantidade de REL.

3ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor

Administraram-se a um rato, simultaneamente, através de sonda introduzida no intestino, soluções de duas substâncias **A** e **B**. Tais substâncias têm as seguintes características:

- A substância **A** está marcada com um isótopo de nitrogênio radioativo (^{15}N), enquanto a **B** está marcada com um isótopo radioativo de carbono (^{14}C).
- A substância **A** é transportada para os capilares sanguíneos do intestino, após a absorção.
- A substância **B**, por ter propriedades hidrofóbicas, foi previamente emulsionada pela adição de sais biliares e transportada para a rede linfática intestinal após a absorção.
- As substâncias **A** e **B** têm velocidades de absorção intestinal similares e são captadas e metabolizadas, com a mesma eficiência, exclusivamente pelo fígado. O metabólito de **A** fica marcado com ^{15}N e o metabólito de **B** com ^{14}C .
- Ambos os metabólitos têm propriedades hidrofílicas, sendo rapidamente liberados na circulação pelo fígado e excretados com a mesma eficiência pelos rins.

Desde o início do experimento, monitorou-se continuamente o aparecimento de ^{14}C e de ^{15}N na urina.

Nesse experimento, qual dos isótopos deve ter sido detectado na urina em primeiro lugar? Justifique sua resposta.

Resposta:

O ^{15}N aparece na urina um pouco antes do ^{14}C porque, embora a eficiência de absorção intestinal, captação e metabolização hepáticas e excreção renal para ambas as substâncias sejam as mesmas, a substância **A**, após absorção, irá diretamente para o fígado. A substância **B**, seguindo a circulação linfática, irá chegar pela veia cava ao coração e daí, aos pulmões e coração novamente, sendo então lançada na grande circulação. Desta forma, a substância **B** terá de percorrer um caminho bem maior antes de chegar ao fígado.

4ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor

O princípio básico da evolução de cada espécie é que toda forma de vida descende, com modificações, de ancestrais comuns. Entretanto, a cada descoberta de mais um fóssil, ocorre uma mudança na árvore genealógica da espécie humana e, cada vez mais, aumentam as dúvidas sobre os nossos ancestrais. Atualmente, o achado do crânio, apelidado de Toumai, reforça a teoria de que a árvore genealógica humana é, na verdade, um arbusto com tantos galhos que vai ser difícil traçar um só ramo das raízes até o topo, diz o professor Bernard Wood.

Adaptado da revista *Veja*, 17 de Julho de 2002

- a) Cite duas possíveis alterações genéticas que foram responsáveis pela diversidade observada na árvore genealógica da espécie humana.

Resposta:

Mutação gênica, recombinação gênica e mutação cromossômica são possíveis alterações genéticas.

- b) Em que circunstâncias os indivíduos de uma população podem ser considerados uma nova espécie?

Resposta:

Quando eles adquirem características novas e isolam-se, reprodutivamente, da população original.

- c) A que espécie e família pertencem os seres humanos?

Resposta:

Homo sapiens e Hominidae

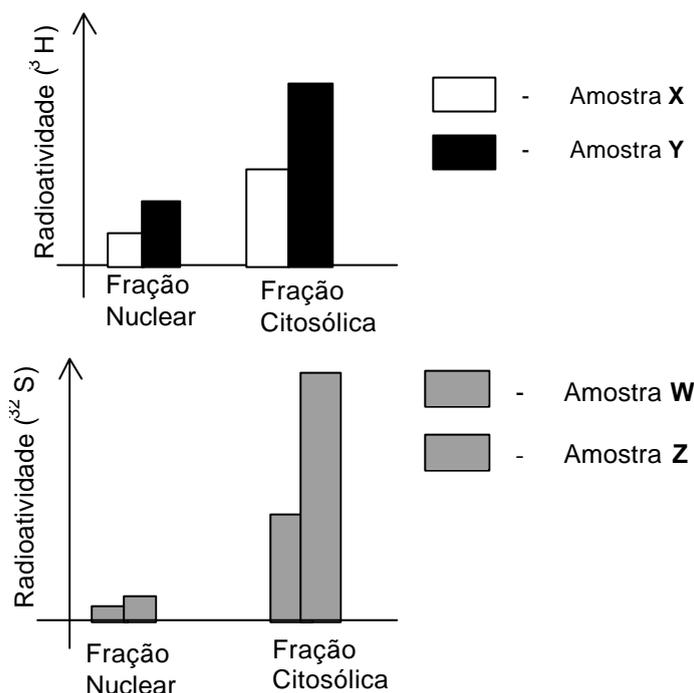
5ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

Avaliador

Revisor

Para estudar a ação de certo medicamento, dividiu-se uma cultura de células em crescimento exponencial em quatro amostras idênticas que foram rotuladas como **X**, **Y**, **W** e **Z**. A seguir adicionou-se uridina marcada radioativamente com ^3H à amostra **X**, uridina marcada radioativamente com ^3H e medicamento à amostra **Y**, o aminoácido metionina marcado radioativamente com ^{32}S à amostra **W** e o aminoácido metionina marcado radioativamente com ^{32}S e medicamento à amostra **Z**.

Após algum tempo, preparou-se as frações nuclear e citosólica de cada uma das quatro amostras. Mediu-se, a seguir, o nível de radioatividade (^3H e ^{32}S) incorporada nessas frações. Os resultados estão representados nos gráficos abaixo:



- a) Identifique as macromoléculas que incorporaram, respectivamente, o ^3H e o ^{32}S .

Resposta:

O ^3H foi incorporado no RNA enquanto que o ^{32}S nas proteínas.

- b) A partir das análises dos gráficos, descreva o efeito do medicamento na biossíntese de macromoléculas.

Resposta:

O medicamento estimulou o aumento da quantidade de RNA, promovendo assim aumento na síntese protéica.

- c) Informe que fração – nuclear ou citosólica – se apresentaria marcada caso o nucleosídeo utilizado, na amostra X, fosse a timidina marcada radioativamente com ^3H . Explique sua resposta.

Resposta:

A fração nuclear seria marcada porque a timidina seria incorporada no DNA.

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

Duas plantas idênticas (**A** e **B**) foram mantidas em condições ideais de iluminação em ambiente de alta umidade. Em determinado momento, apenas a planta **B** foi transferida para ambiente seco, mantendo-se, porém, a mesma iluminação. Algum tempo após essa transferência, retirou-se uma folha de cada planta e mediu-se a quantidade de K^+ por célula-guarda, em cada folha, calculando-se o quociente **Q**: quantidade de K^+ (planta **A**) / quantidade de K^+ (planta **B**). Considerando que esse quociente **Q** era, inicialmente, igual a 1, em ambiente de alta umidade, informe a alteração do quociente **Q** após a colocação da planta **B** em condições de baixa umidade. Justifique sua resposta.

Resposta:

Q aumenta após a colocação da planta **B** em ambiente seco.

A colocação da planta **B** em ambiente de baixa umidade fez com que os estômatos de suas folhas se fechassem para diminuir a perda de água por evaporação. Para isto, o K^+ foi retirado das células-guarda, diminuindo sua turgescência e fechando o ostíolo. Como a iluminação e a umidade permaneceram constantes para a planta **A**, os níveis de K^+ de suas células-guarda permaneceram invariáveis. Portanto, como os níveis de K^+ da planta **A** são constantes e os da planta **B** menores, a tendência do quociente **Q** é de aumentar após a colocação da planta **B** em ambiente de baixa umidade.

7ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

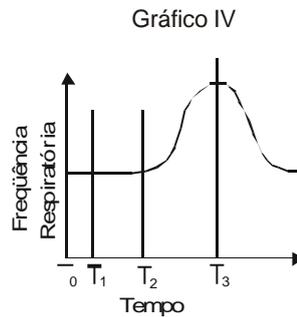
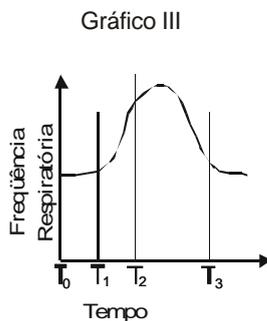
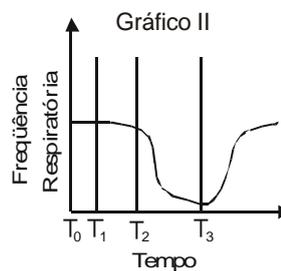
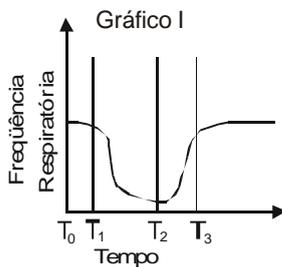
Avaliador

Revisor

Em um experimento que tem por objetivo o estudo dos mecanismos de controle da ventilação pulmonar, mede-se a frequência respiratória de um macaco respirando misturas de gases, à pressão de 1 atm.

- No momento inicial T_0 , o animal respira mistura de gases composta por 78% de N_2 , 21% de O_2 , 0,03% de CO_2 e 0,97% de He;
- No momento T_1 as proporções dos componentes da mistura são alteradas para 50% de N_2 , 21% de O_2 , 0,03% de CO_2 e 28,97% de He;
- No momento T_2 , as proporções são modificadas para 50% de N_2 , 21% de O_2 , 5% de CO_2 e 24% de He;
- No momento T_3 , o animal volta a respirar a mistura inicial de gases.

Os gráficos a seguir apresentam alterações de frequência respiratória em função do tempo.



Dentre esses gráficos, identifique o que apresenta as alterações observadas na frequência respiratória do macaco durante o experimento descrito e descreva o mecanismo de controle envolvido.

Resposta:

Gráfico IV

Com o aumento da pCO_2 em T_2 ocorre o estímulo do centro respiratório, localizado no bulbo, aumentando a frequência respiratória, acelerando a liberação de CO_2 pelos pulmões. A diminuição da pCO_2 em T_3 leva ao retorno da frequência respiratória inicial.

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Avaliador

Revisor

A malária acometia cerca de seis milhões de brasileiros por ano, na década de 40, em todas as regiões do país. As mudanças sociais ocorridas e o intenso trabalho de controle desenvolvido por meio da Campanha de Erradicação da Malária possibilitaram o relativo controle da doença, que passou a restringir-se, espacialmente, às áreas de proximidade da floresta, na Amazônia Legal.

A valorização de produtos originários de atividades extrativistas e um intenso processo de assentamento rural, que provocam deslocamentos de grandes grupos populacionais para o interior das florestas, aliados a fatores ambientais, como a variação de índices pluviométricos, contribuíram para o crescimento do número de casos registrados.

Adaptado de Fundação Nacional de Saúde <http://www.funasa.gov.br/>

a) Explique por que a variação de índices pluviométricos pode alterar a incidência da malária.

Resposta:

O aumento nos índices pluviométricos faz com que mais água esteja disponível para o desenvolvimento da larva do mosquito vetor da doença.

b) Cite duas medidas adotadas para combater a malária.

Resposta:

São medidas adotadas:

- o combate às larvas do mosquito em regiões alagadas, por meio de drenagens e/ou inseticidas;
- o tratamento das pessoas doentes;
- a colocação de telas em portas e janelas;
- o controle do sangue destinado à transfusão.