

BIOLOGIA**Prof. Márcio Germello****QUESTÃO 1**

A água é a substância mais abundante na constituição dos mamíferos. É encontrada nos compartimentos extracelulares (líquido intersticial), intracelulares (no citoplasma) e transcelulares (dentro de órgãos como a bexiga e o estômago). Sobre a água e sua presença nos mamíferos é CORRETO afirmar que:

- a) a quantidade em que é encontrada nos organismos é invariável de espécie para espécie.
- b) com passar dos anos, existe uma tendência de aumentar seu percentual em um determinado tecido.
- c) é importante fator de isolamento mecânico dos organismos.
- d) em tecidos metabolicamente ativos é inexistente.
- e) participa da constituição dos fluidos orgânicos que transportam substâncias dissolvidas por todo o corpo.

QUESTÃO 2

Considere os átomos de carbono de uma molécula de amido armazenada na semente de uma árvore. O carbono volta ao ambiente, na forma inorgânica, se o amido for

- a) usado diretamente como substrato da respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro.
- b) digerido e a glicose resultante for usada na respiração pelo embrião da planta ou por um herbívoro
- c) digerido pelo embrião da planta e a glicose resultante for usada como substrato da fotossíntese.
- d) digerido por um herbívoro e a glicose resultante for usada na síntese de substâncias de reserva.
- e) usado diretamente como substrato da fotossíntese pelo embrião da planta.

QUESTÃO 3

Carotenóides são pigmentos amarelo-alaranjados que se distribuem junto às clorofilas, nos cloroplastos, onde captam energia luminosa e a transferem para a clorofila a, tendo papel acessório na fotossíntese.

Um dos carotenóides mais comuns o beta-caroteno, ou pró-vitamina A, é encontrado em altas concentrações não só nos cloroplastos, mas também nos xantoplastos (plastos amarelos). Mamão, manga, cenoura, urucum e dendê são alimentos ricos em carotenóides. O licopeno, pigmento vermelho dos tomates, é também um carotenóide. No caso dos animais, os carotenóides ficam associados às gorduras, às penas e na gema dos ovos. A esse respeito, é INCORRETO afirmar:

- a) Pigmentos acessórios aumentam a capacidade das plantas de absorverem um espectro maior de ondas luminosas.
- b) Sem os carotenóides, as plantas não absorveriam energia luminosa no comprimento do amarelo ou do vermelho.
- c) A ingestão de mamão, manga e dendê seria útil no combate à xerofthalmia e à cegueira-noturna em humanos.
- d) Os carotenóides poderiam ainda ser importantes no estabelecimento de relações coevolutivas entre plantas e animais.

QUESTÃO 4

Em alguns locais pobres da África e da América do Sul, crianças são desmamadas precocemente e passam a ser alimentadas com uma dieta rica em carboidratos e pobre em proteínas, em geral açúcar e banana. Nesses casos, é comum manifestar-se um quadro de desnutrição conhecido como Kwashiokor. Uma das características é a ocorrência de inchaços (edemas), particularmente no abdome. A partir das informações acima e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) O inchaço abdominal é decorrente de infestações de vermes contraídas com a desnutrição. b) A dieta rica em carboidratos compromete a síntese protéica nas células.
- b) O conteúdo protéico do sangue diminui e a pressão osmótica do sangue cai, fazendo os carboidratos presentes nas paredes celulares expandirem-se, causando o inchaço.
- c) A falta de proteínas altera a turgescência das células causando dilatação das fibras de colágeno da pele de dos órgãos, inchando as partes afetadas.
- d) Após serem digeridos, os aminoácidos presentes nos carboidratos aumentam sua concentração e interferem no acoplamento dos RNA mensageiros nos ribossomos, afetando a produção de proteínas.

QUESTÃO 5

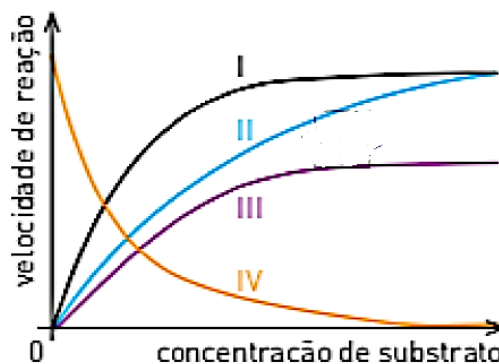
Existem dois tipos principais de inibidores da atividade de uma enzima: os competitivos e os não competitivos. Os primeiros são aqueles que concorrem com o substrato pelo centro ativo da enzima. Considere um experimento em que se mediu a velocidade de reação de uma enzima em função da concentração de seu substrato em três condições:

- ✓ ausência de inibidores;
- ✓ presença de concentrações constantes de um inibidor competitivo;
- ✓ presença de concentrações constantes de um inibidor não competitivo.

Os resultados estão representados no gráfico ao lado:

A curva I corresponde aos resultados obtidos na ausência de inibidores. As curvas que representam a resposta obtida na presença de um inibidor competitivo e na presença de um não competitivo estão indicadas, respectivamente, pelos seguintes números:

- II e IV
- II e III
- III e II
- IV e III



QUESTÃO 6

Quanto às vitaminas, todas as afirmativas abaixo são corretas, exceto:

- A vitamina A, encontrada principalmente em ovos e leite, é protetora do epitélio e sua carência pode determinar a cegueira noturna.
- A vitamina D, encontrada principalmente nas frutas cítricas, age no metabolismo das gorduras e sua carência pode determinar o beribéri.
- A vitamina B12 pode ser sintetizada por bactérias intestinais e sua carência pode determinar a anemia perniciosa.
- A vitamina C, encontrada em vegetais, mantém normal o tecido conjuntivo e sua carência pode determinar o escorbuto.
- A vitamina K atua como um dos fatores indispensáveis à coagulação sanguínea.

QUESTÃO 7

Tomando uma grande dose de vitamina A, uma pessoa pode suprir suas necessidades por vários dias; porém, se fizer o mesmo em relação à vitamina C, não terá o mesmo efeito, necessitando de reposições diárias dessa vitamina. Essa diferença na forma de administração se deve ao fato de a vitamina:

- A ser necessária em menor quantidade.
- A ser sintetizada no próprio organismo.
- A ser lipossolúvel e ficar armazenada no fígado.
- C ser mais importante para o organismo.
- C fornecer energia para as reações metabólicas

QUESTÃO 8

Os códons são modelos propostos pelos bioquímicos para representar o código genético. São constituídos por três bases nitrogenadas no RNA, e cada uma delas é representada por uma letra: A = adenina U = uracila C = citosina G = guanina O modelo para o códon

- poderia ter duas letras, uma vez que o número de aminoácidos é igual a oito.
- é universal, porque mais de uma trinca de bases pode codificar um mesmo aminoácido.
- é degenerado, porque mais de um códon pode codificar um mesmo aminoácido.
- é específico, porque vários aminoácidos podem ser codificados pelo mesmo códon.
- é variável, uma vez que aminoácidos diferentes são codificados pelo mesmo códon.

QUESTÃO 9

A anemia falciforme é uma doença que resulta da substituição de um aminoácido ácido glutâmico pela valina, na hemoglobina. Examinando a tabela do código genético a seguir, é possível identificar as alterações no RNA que formam o códon da valina na hemoglobina da anemia falciforme.

| Códon | Aminoácido | Códon | Aminoácido |
|-------|------------|-------|-----------------|
| GUU | valina | GAA | ácido glutâmico |
| GUC | valina | GAG | ácido glutâmico |
| GUA | valina | | |
| GUG | valina | | |

Identifique as duas alterações nos códons do RNA que mais provavelmente explicariam a transformação de ácido glutâmico em valina. Justifique a sua resposta.

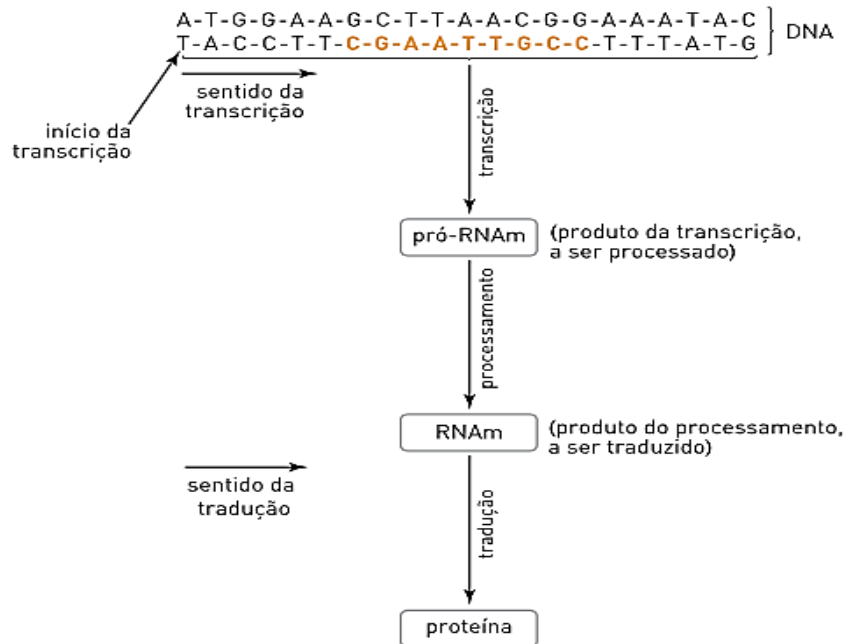
QUESTÃO 10

Uma cultura de bactérias idênticas, todas contendo apenas uma molécula de DNA, é colocada em um meio de cultura no qual os nucleotídeos são marcados radioativamente. Elas são mantidas nesse meio por dois ciclos de divisão celular; ou seja, cada bactéria terá originado quatro bactérias-filhas. Depois, são mantidas por mais um ciclo de divisão em um meio com nucleotídeo não radioativo. Cada molécula de DNA é formada por duas cadeias polinucleotídicas enroladas helicoidalmente.

- A partir de uma bactéria dessa colônia, quantas cadeias polinucleotídicas conterão marcação radioativa e quantas cadeias não conterão marcação radioativa ao final dos três ciclos?
- Explique o motivo de sua resposta no item "a".

QUESTÃO 11

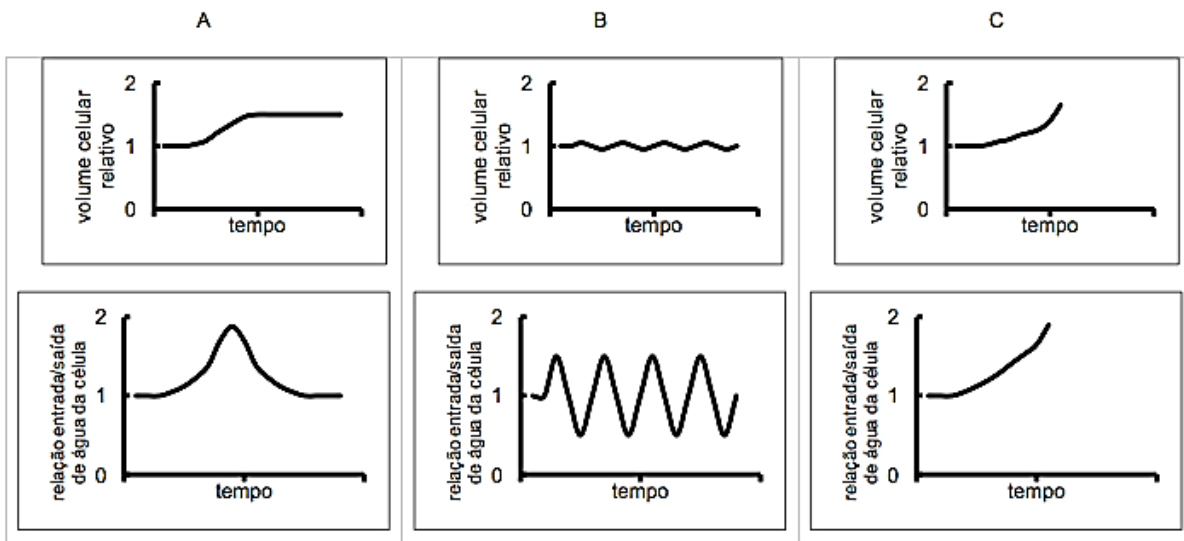
O esquema abaixo representa o mecanismo de biossíntese proteica em um trecho de DNA de uma célula eucariota. Observe que sua hélice inferior será transcrita e que as bases nitrogenadas, em destaque, compõem um íntron, a ser removido no processamento do pró-RNA_m.



Identifique a sequência de bases que irá compor o trecho de RNA mensageiro a ser traduzido em proteína e determine o número de aminoácidos a serem introduzidos na proteína nascente.

QUESTÃO 12

As figuras abaixo representam a variação do volume celular e da relação entrada/saída de água, ao longo do tempo, em três tipos celulares diferentes: célula animal, célula vegetal e protozoário. No tempo zero, as células foram mergulhadas em água pura.



As figuras A, B e C correspondem, respectivamente, a:

- a) animal, protozoário e vegetal.
- b) animal, vegetal e protozoário.
- c) protozoário, animal e vegetal.
- d) protozoário, vegetal e animal.
- e) vegetal, protozoário e animal.

QUESTÃO 13

A composição assimétrica da membrana plasmática possibilita alguns processos fundamentais para o funcionamento celular.

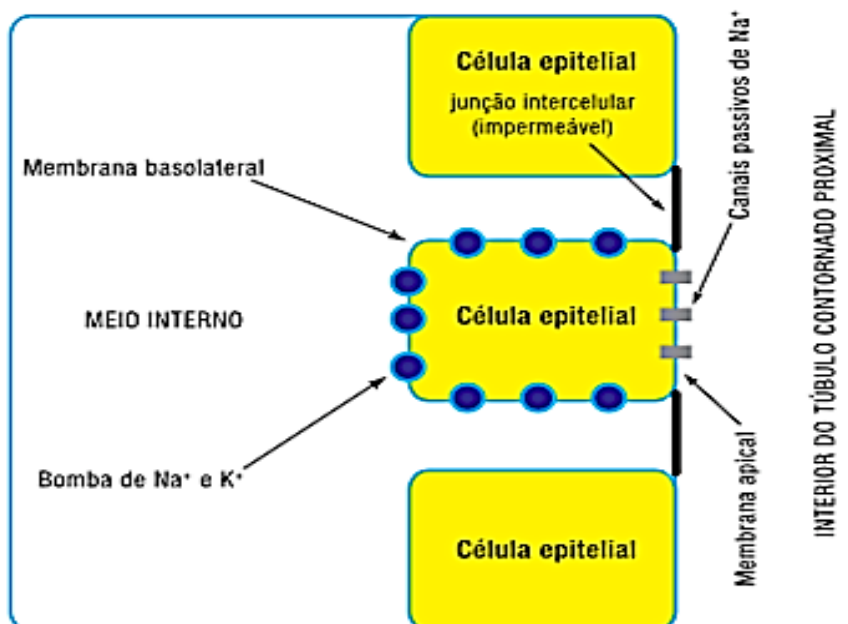
Um processo associado diretamente à estrutura assimétrica da membrana plasmática é:

- a) síntese de proteínas
- b) armazenamento de glicídios
- c) transporte seletivo de substâncias
- d) transcrição da informação genética

QUESTÃO 14

No homem, a filtração do sangue pelos glomérulos renais produz cerca de 7,2 L de filtrado glomerular por hora. Esse volume sofre uma significativa redução durante a passagem do filtrado pelos túbulos contornados proximais, que possuem um eficiente mecanismo de reabsorção ativa de sódio.

No esquema abaixo, estão representadas células epiteliais do túbulo contornado proximal. Observe que a bomba de Na^+ e K^+ e os canais passivos de Na^+ estão situados em faces diferentes da membrana plasmática.



Descreva, com base no esquema, as etapas do mecanismo pelo qual o Na^+ filtrado é absorvido e retorna ao meio interno.

QUESTÃO 15

Macrófagos são células que participam da formação das placas ateroscleróticas. Essas placas contêm colesterol e seu acúmulo nas paredes das artérias pode provocar ataque cardíaco.

No plasma sanguíneo, a maior proporção de colesterol está presente na lipoproteína de baixa densidade (LDL). Indique as duas propriedades do macrófago que o capacitam a instalar-se na placa aterosclerótica e a captar o colesterol como partícula LDL. Justifique sua resposta.

QUESTÃO 16

Em um experimento em que se mediu a concentração de glicose no sangue, no filtrado glomerular e na urina de um mesmo paciente, os seguintes resultados foram encontrados:

Esses resultados mostram que as células epiteliais dos túbulos renais do paciente estavam reabsorvendo a glicose pelo mecanismo denominado:

- difusão passiva
- transporte ativo
- difusão facilitada
- transporte osmótico

| LÍQUIDO BIOLÓGICO | CONCENTRAÇÃO DE GLICOSE (mg/dL) |
|---------------------|---------------------------------|
| sangue | 140 |
| filtrado glomerular | 120 |
| urina | 0,12 |

QUESTÃO 17

Interessado em melhorar a resposta de imunossupressão em situações de transplante de órgãos, um pesquisador isolou e cultivou células produtoras de anticorpos (imunoglobulinas). Em algumas placas de cultivo, adicionou uma droga que inibe a fusão de membranas e comparou com cultivos-controle, nos quais a droga não foi adicionada. O resultado está apresentado na tabela abaixo.

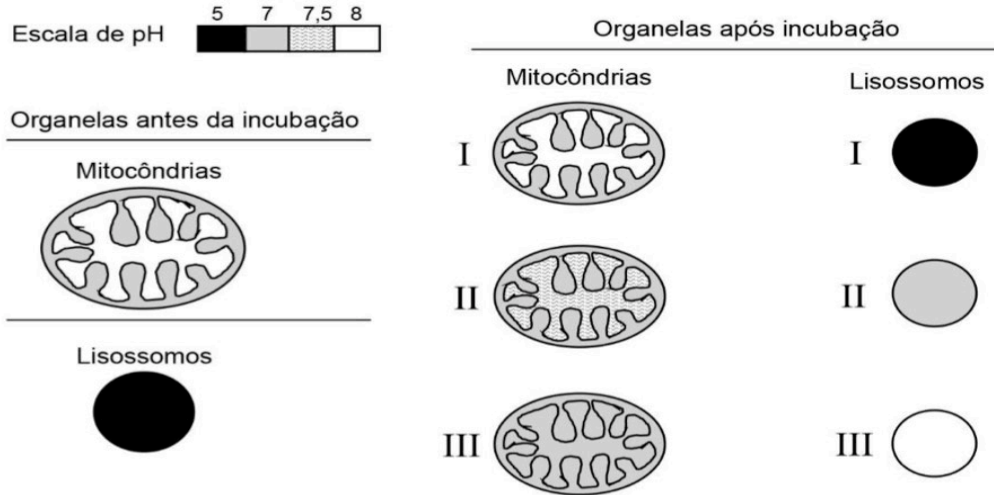
| | Detecção de anticorpos | |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | Intracelular | Extracelular (meio de cultivo) |
| Grupo controle (sem a droga) | ++ | +++++ |
| Grupo tratado (com a droga) | +++++ | - |

Resultado do experimento com células produtoras de anticorpos. (+) = quantidade relativa de detecção; (-) = sem detecção.

- Por que a inibição da fusão de membranas acarretou o acúmulo de anticorpos dentro das células tratadas?
- Cite dois tipos celulares do organismo humano cuja função seria profundamente afetada por essa droga.

QUESTÃO 18

Uma das condições necessárias para o funcionamento dos lisossomos e das mitocôndrias é a manutenção de concentração de prótons no seu interior diferente da encontrada no citosol (pH ≈ 7). Essa diferença na concentração depende de transporte ativo e da integridade das membranas. Mitocôndrias e lisossomos foram incubados, separadamente, durante algumas horas, na presença de 3 diferentes substâncias (detergente, ácido pirúvico e ATP), gerando os resultados apresentados na figura. Nas situações I, II e III, o meio de incubação foi preparado em solução- tampão com pH = 7, oxigênio e outras moléculas requeridas para o experimento.



- No caso das mitocôndrias, qual das três situações (I, II ou III) representa o resultado obtido após a incubação com detergente?
- Qual dos três resultados (I, II ou III) foi obtido após a incubação de lisossomos com ATP?
- Explique como o funcionamento dos lisossomos seria prejudicado caso o valor de pH do interior da organela fosse alterado para 7.
- Explique como o funcionamento das mitocôndrias seria prejudicado caso o valor de pH da matriz mitocondrial fosse alterado para 7.

QUESTÃO 19

Embora a célula eucariota seja altamente compartimentalizada, os processos necessários para a vida estão integrados em redes. Por exemplo, apenas uma parte do ATP sintetizado numa organela conversora de energia é utilizada na própria organela, sendo o restante do ATP exportado da organela e utilizado por outros compartimentos celulares, como os especializados na biossíntese, processamento e distribuição de proteínas.

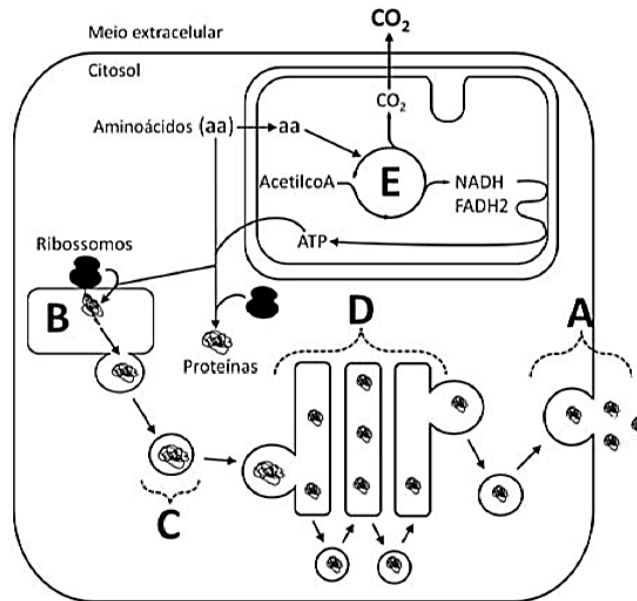
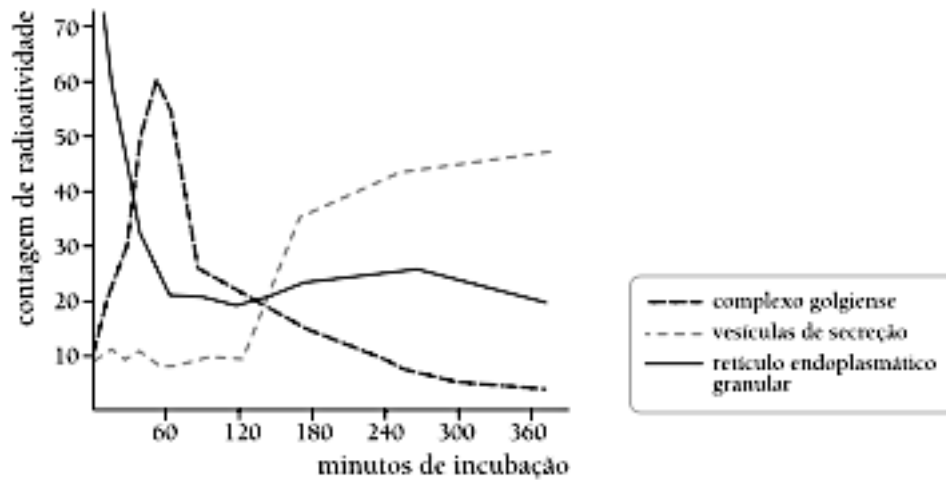


Figura: Processos integrados numa célula eucariota. Moléculas e organelas não estão em escala.

- Quais são as organelas indicadas em B, C e D?
- Qual processo celular está indicado em A?
- Qual processo bioquímico está representado em E?
- Por qual mecanismo o CO₂ sai da célula?

QUESTÃO 20

20) É possível marcar determinadas proteínas com um isótopo radioativo, a fim de rastrear sua passagem através da célula, desde a síntese até a excreção. O gráfico abaixo ilustra o rastreamento da passagem de uma proteína marcada radioativamente por três compartimentos celulares.



Indique a sequência do percurso seguido por essa proteína através dos três compartimentos celulares citados e a função de cada um dos compartimentos durante o percurso.

QUESTÃO 21

Durante o processo evolutivo, algumas organelas de células eucariotas se formaram por endossimbiose com procariotos. Tais organelas mantiveram o mesmo mecanismo de síntese proteica encontrado nesses procariotos. Considere as seguintes organelas celulares, existentes em eucariotos:

- | | | |
|------------------|--------------------------|------------------|
| 1 - mitocôndrias | 2 - aparelho golgiense | 3 - lisossomas |
| 4 - cloroplastos | 5 - vesículas secretoras | 6 - peroxissomas |

Nas células das plantas, as organelas que apresentam o mecanismo de síntese proteica igual ao dos procariotos correspondem às de números:

- a) 1 e 4 b) 2 e 3 c) 3 e 6 d) 4 e 5

QUESTÃO 22

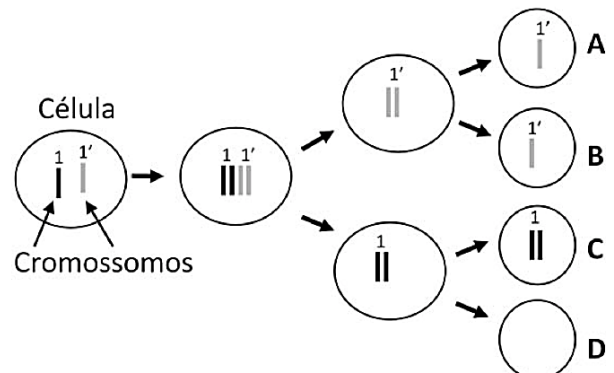
“Está disponível ao público no Brasil um teste genético que promete indicar se a pessoa está envelhecendo mais rápido do que o esperado para a sua idade e, como consequência, pode estar mais vulnerável a doenças como diabetes e câncer. Feito a partir de uma coleta simples de sangue, o teste avalia o tamanho dos telômeros”.

- a) O que são telômeros e qual é a sua importância?
 b) Quantos telômeros são encontrados em uma célula somática humana?
 c) Qual é a relação entre telômeros e envelhecimento?

QUESTÃO 23

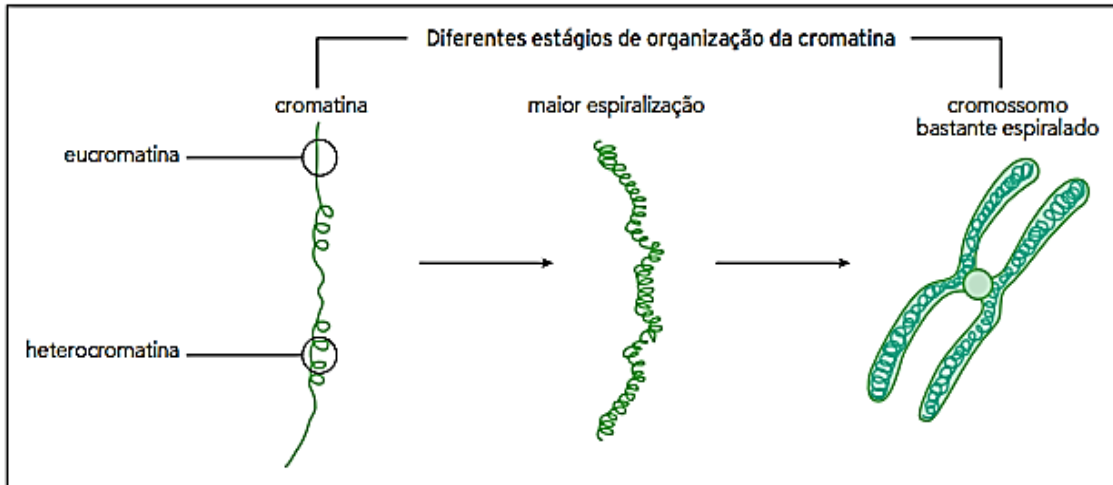
Durante o ciclo celular, uma célula duplica e distribui seus cromossomos, formando células-filhas. Considere o processo de meiose que origina gametas humanos, no qual ocorreu um erro na distribuição de um (1) dos cromossomos (figura). Os demais cromossomos foram distribuídos perfeitamente.

- a) Qual evento/processo do ciclo celular falhou, levando ao erro na distribuição dos cromossomos?
 b) Qual seria a consequência biológica da geração de um zigoto a partir da fecundação dos gametas C ou D com um gameta normal do outro sexo?
 c) Suponha que ocorra a fecundação do gameta D masculino por um gameta normal do sexo feminino. Haveria alguma diferença se o cromossomo 1 fosse um autossomo ou um cromossomo sexual para a viabilidade do zigoto? Por quê?



QUESTÃO 24

Em células eucariotas, a cromatina pode se apresentar como eucromatina, uma forma não espiralada, ou como heterocromatina, uma forma muito espiralada. Na metáfase, muitas regiões de eucromatina se transformam em heterocromatina, formando cromossomos bastante espiralados, conforme mostra o esquema.



Considerando uma mitose típica, a formação do cromossomo bastante espiralado favorece o seguinte processo:

- | | |
|--|--|
| a) transcrição dos genes pela RNA polimerase | c) síntese de proteínas nos ribossomos |
| b) distribuição do DNA para células-filhas | d) redução do cariótipo original |

QUESTÃO 25

Células-tronco são células não especializadas que têm potencial de diferenciação, ou seja, em condições favoráveis, são capazes de gerar células especializadas e de diferentes tecidos. Para que essa diferenciação ocorra, as células-tronco têm de alterar necessariamente o seguinte padrão do seu metabolismo:

- | | |
|--------------------------|--|
| a) expressão gênica | c) quantidade de mitocôndrias |
| b) número de cromossomos | d) atividade dos fosfolípidios da membrana |

QUESTÃO 26

Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a

- respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.
- fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido lático e energia. Essa energia é utilizada pelos microorganismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.
- respiração anaeróbica, na qual os microorganismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa.
- fermentação alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.
- reprodução vegetativa dos microorganismos presentes no fermento. O carboidrato e a água da massa criam o ambiente necessário ao crescimento em número das células de levedura, resultando em maior volume da massa.

QUESTÃO 27

Na produção de cerveja, são usadas principalmente duas linhagens de leveduras:

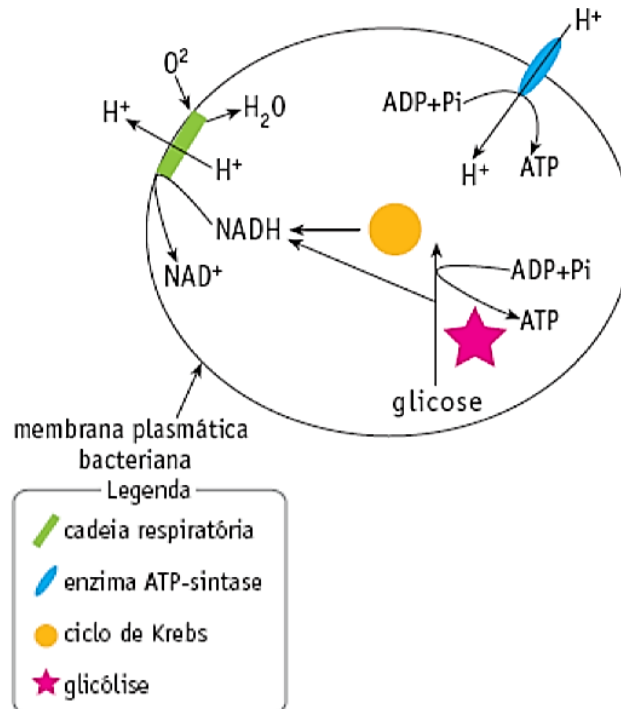
- Saccharomyces cerevisiae*, que apresenta altos índices de formação de gás carbônico;
- Saccharomyces carlsbergensis*, que possui índices mais baixos de formação desse gás.

Em geral, as cervejas inglesas contêm maior teor alcoólico que as cervejas brasileiras e cada uma delas usa uma linhagem diferente de levedura.

- Qual linhagem de levedura é usada para produzir a cerveja brasileira? Justifique sua resposta.
- Um estudante argumentou que, para aumentar a quantidade de gás carbônico produzido, bastaria aumentar a quantidade de leveduras respirando no meio de cultura.
O argumento é válido ou não? Por quê?

QUESTÃO 28

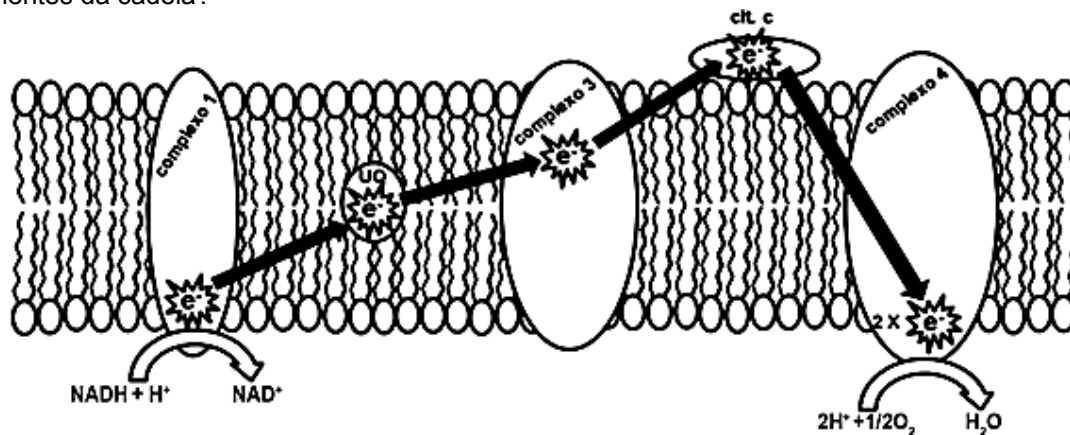
Muitas bactérias aeróbicas apresentam um mecanismo de geração de ATP parecido com o que é encontrado em células eucariotas. O esquema abaixo mostra a localização, nas bactérias aeróbicas, da cadeia respiratória, da enzima ATP-sintase e das etapas do metabolismo energético da glicose.



- Cite em que estruturas se localizam, nas células eucariotas, os elementos indicados na legenda do esquema apresentado.
- Admita que a bactéria considerada seja aeróbica facultativa e que, em anaerobiose, produza ácido láctico. Nessas condições, explique o processo de geração de ATP e de produção de ácido láctico.

QUESTÃO 29

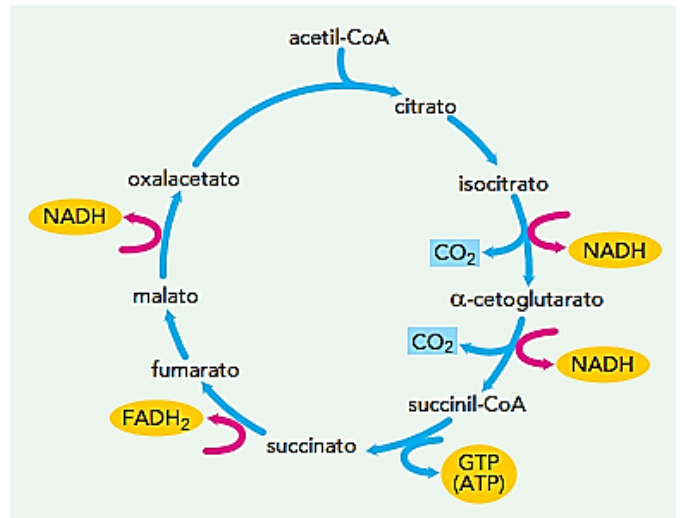
A figura abaixo representa o transporte de elétrons (e^-) pela cadeia respiratória presente na membrana interna das mitocôndrias. Cada complexo possui metais que recebem e doam elétrons de acordo com seu potencial redox, na sequência descrita. Caso uma droga iniba o funcionamento do citocromo c (cit. c), como ficarão os estados redox dos componentes da cadeia?



| | Complexo 1 | Ubiquinona | Complexo 3 | Complexo 4 |
|----|------------|------------|------------|------------|
| a) | reduzido | reduzido | reduzido | Oxidado |
| b) | reduzido | Reduzido | neutro | Oxidado |
| c) | oxidado | Oxidado | reduzido | Reduzido |
| d) | oxidado | Oxidado | neutro | Reduzido |
| e) | oxidado | oxidado | oxidado | neutro |

QUESTÃO 30

O ciclo de Krebs, que ocorre no interior das mitocôndrias, é um conjunto de reações químicas aeróbias fundamental no processo de produção de energia para a célula eucarionte. Ele pode ser representado pelo seguinte esquema:

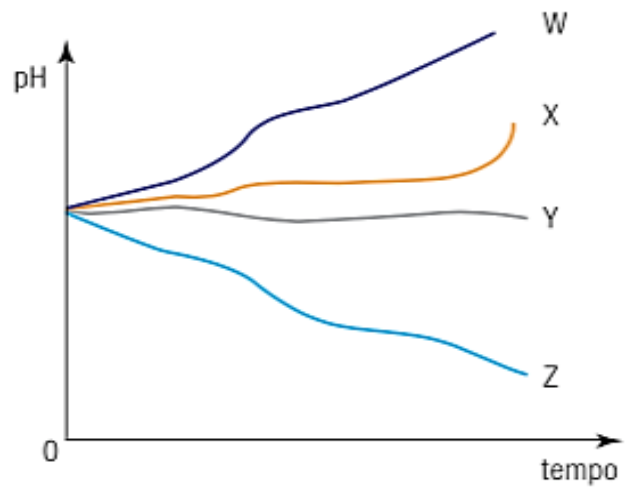


Admita um ciclo de Krebs que, após a entrada de uma única molécula de acetil-CoA, ocorra normalmente até a etapa de produção do fumarato. Ao final da passagem dos produtos desse ciclo pela cadeia respiratória, a quantidade total de energia produzida, expressa em adenosinas trifosfato (ATP), será igual a:

- a) 3
- b) 4
- c) 9
- d) 12

QUESTÃO 31

Em um experimento, foram removidas as membranas externas de uma amostra de mitocôndrias. Em seguida, essas mitocôndrias foram colocadas em um meio nutritivo que permitia a respiração celular. Uma das curvas do gráfico abaixo representa a variação de pH desse meio nutritivo em função do tempo de incubação. Observe:



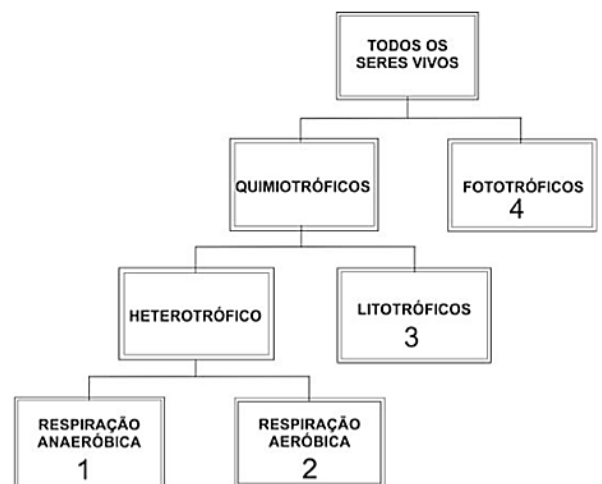
Identifique a curva que representa a variação de pH do meio nutritivo no experimento realizado. Justifique sua resposta.

QUESTÃO 32

O monóxido de carbono é um gás que, ao se ligar à enzima citocromo C oxidase, inibe a etapa final da cadeia mitocondrial de transporte de elétrons. Considere uma preparação de células musculares à qual se adicionou monóxido de carbono. Para medir a capacidade de oxidação mitocondrial, avaliou-se, antes e depois da adição do gás, o consumo de ácido cítrico pelo ciclo de Krebs. Indique o que ocorre com o consumo de ácido cítrico pelo ciclo de Krebs nas mitocôndrias dessas células após a adição do monóxido de carbono. Justifique sua resposta.

QUESTÃO 33

A figura ao lado apresenta uma classificação dos seres vivos baseada em sua fonte primária de energia. Bactérias são encontradas nos grupos:



- a) 1, 2 e 3 apenas.
- b) 1, 2 e 4 apenas.
- c) 1, 3 e 4 apenas.
- d) 2, 3 e 4 apenas.
- e) 1, 2, 3 e 4.

Adaptado de: Front. Ecol. Environ; 2011;9(1):44-52.

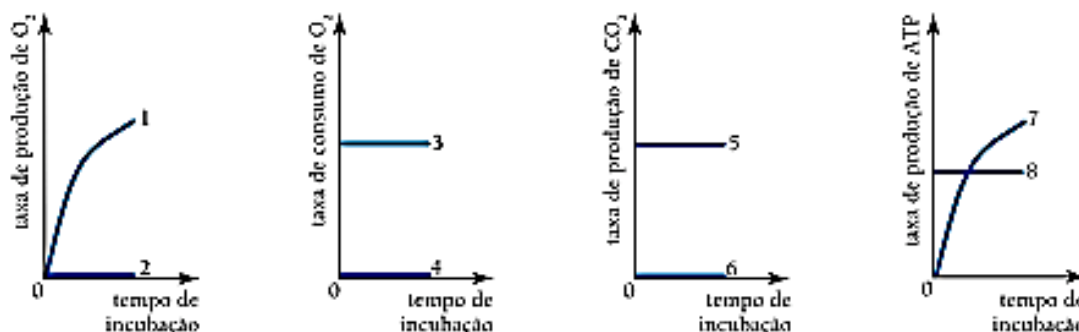
QUESTÃO 34

O hidrogênio é uma fonte energética importante, porque além de eficiente ele não gera poluentes quando usado como combustível. Produzi-lo, porém, tem sido um grande desafio. Em parceria com pesquisadores das universidades do Estado do Arizona e da Pensilvânia, nos Estados Unidos, o químico Jackson Megiatto, da Universidade Estadual de Campinas, deu um passo para a solução do problema: reproduzir em laboratório a reação de quebra de moléculas de água promovida pela luz solar.

- O experimento descrito reproduz parte de qual processo realizado por seres vivos?
- A que fase específica do processo o experimento se relaciona?
- Que produtos são gerados nesta fase?

QUESTÃO 35

Uma amostra de mitocôndrias e outra de cloroplastos foram colocadas em meios de incubação adequados ao metabolismo normal de cada organela. As amostras, preparadas na ausência de luz, foram iluminadas do início até o final do experimento. Os gráficos abaixo indicam os resultados obtidos, para cada uma das organelas, nos quatro parâmetros medidos no experimento.



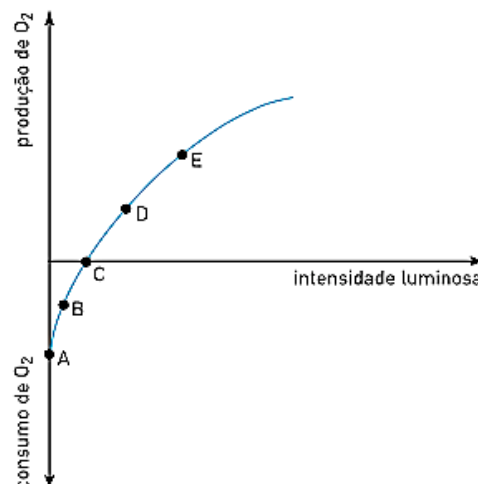
Identifique, por seus números, as curvas que correspondem às amostras de mitocôndrias e as que correspondem às amostras de cloroplastos, justificando sua resposta.

QUESTÃO 36

Em uma experiência, mediram-se, em presença do ar atmosférico, o consumo e a produção de oxigênio de uma planta em função da luminosidade a que estava submetida.

A curva do gráfico abaixo indica os resultados da medição:

Identifique os dois pontos da curva que representam condições para o crescimento dessa planta a partir do acúmulo de reservas energéticas. Justifique sua resposta.


QUESTÃO 37

O dogma central da biologia, segundo o qual o DNA transcreve RNA e este orienta a síntese de proteínas, precisou ser revisto quando se descobriu que alguns tipos de vírus têm RNA por material genético. Nesses organismos, esse RNA orienta a transcrição de DNA, num processo denominado transcrição reversa. A mesma só é possível quando

- a célula hospedeira do vírus tem em seu DNA nuclear genes para a enzima transcriptase reversa.
- a célula hospedeira do vírus incorpora ao seu DNA o RNA viral, que codifica a proteína transcriptase reversa.
- a célula hospedeira do vírus apresenta no interior de seu núcleo proteínas que promovem a transcrição de RNA para DNA.
- o vírus de RNA incorpora o material genético de um vírus de DNA, que contém genes para a enzima transcriptase reversa.
- o vírus apresenta no interior de sua cápsula proteínas que promovem na célula hospedeira a transcrição de RNA para DNA.

QUESTÃO 38

Em artigo publicado na revista PLoS Neglected Diseases em 2012, pesquisadores americanos e mexicanos alertaram para o avanço da doença de Chagas nos Estados Unidos, a qual foi chamada de “uma nova AIDS das Américas”, pois ambas as doenças (AIDS e doença de Chagas) exigem tratamentos prolongados. Apesar dessa semelhança, as duas doenças apresentam agentes etiológicos e modos de transmissão distintos.

- Quais são os agentes etiológicos da doença de Chagas e os da AIDS?
- Qual é o principal modo de transmissão de cada uma das doenças?
- Que modos de transmissão são comuns às duas doenças?

QUESTÃO 39

O recente surto do vírus Ebola na África Ocidental é considerado o pior da história. As primeiras células afetadas pelo contágio do vírus são exatamente aquelas fundamentais para a resposta imune do organismo, pois são as que primeiramente reconhecem que algo estranho entrou no corpo. A vacina VSV, em fase de testes, pode ajudar a combater futuros surtos de Ebola. Ela é produzida a partir de um vetor viral semelhante ao vírus da raiva. Neste vetor foi removido o gene que codifica a glicoproteína do vírus VSV e inserido o gene que codifica a glicoproteína do vírus Ebola. A vacina tem, portanto, uma glicoproteína Ebola na superfície, mas não se comporta como o vírus Ebola. Adaptado de: Scientific American Brasil, 29 de julho de 2014

<http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/ebola.html> acessado em 17/08/2014

- Que células do organismo fundamentais para a resposta imune são primeiramente afetadas pelo vírus Ebola?
- Qual a importância da vacina possuir em sua superfície a glicoproteína do vírus Ebola?
- Por que a vacina VSV não se comporta como o vírus Ebola?

QUESTÃO 40

Por meio de técnicas desenvolvidas pela engenharia genética, é possível alterar o DNA das células. Uma dessas técnicas se baseia na utilização de vírus, manipulados por meio de duas enzimas: uma responsável pelo corte do material genético viral em pontos específicos e outra pela inserção de genes de interesse no vírus. Indique a característica dos vírus que justifica sua utilização na alteração do DNA das células. Em seguida, nomeie as duas enzimas referidas acima, indispensáveis para esse procedimento.

QUESTÃO 41

Durante a metamorfose, um animal pode sofrer alterações marcadas na estrutura do seu corpo. Contudo, a magnitude dessas alterações varia entre grupos de animais. Sobre esse tema, considere as seguintes afirmativas:

- Em cnidários, tanto pólipos como medusas apresentam o mesmo sistema respiratório.
- Larvas e adultos de equinodermos normalmente têm o mesmo tipo de simetria.
- Girinos e sapos diferem em seus sistemas respiratórios.
- Em algumas espécies de borboletas, imaturos podem ter uma dieta completamente diferente da dieta de adultos.
- Larvas de crustáceos comumente mudam de um estado sésil para a vida livre durante a sua metamorfose.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2, 4 e 5 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 3, 4 e 5 são verdadeiras.

QUESTÃO 42

Inspirado pela febre de jogos virtuais que utilizam realidade ampliada, um professor de Ciências solicitou aos alunos a confecção de um projeto de jogo utilizando animais. Um dos estudantes propôs um jogo de captura de animais que estariam espalhados em oito áreas da cidade:

| | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|
| REGIÃO SUL | A Formiga Camarão | B Sapo Jacaré | C Carrapato Aranha | D Planária Tênia |
| REGIÃO NORTE | E Galinha Urso | F Anêmona-do-mar Ouriço-do-mar | G Caramujo Polvo | H Minhoca Sanguessuga |

- Sua intenção era colocar em cada área da cidade dois animais pertencentes ao mesmo filo. Entretanto, em ao menos uma das áreas colocou animais de filos diferentes. Indique a(s) área(s) em que foram colocados filos diferentes e identifique esses filos.
- Para vencer o jogo, o jogador deveria capturar animais de ao menos quatro filos diferentes. Caso optasse por explorar apenas uma das regiões, SUL ou NORTE, o jogador venceria? Demonstre sua resposta.
- Na caixa de armazenamento do jogo, cabem no máximo três animais por filo. Caso o jogador capturasse mais de três animais de um mesmo filo, teria que descartar os excedentes. Se o jogador capturasse todos os 16 animais, quantos teriam que ser descartados? Identifique os filos dos animais que seriam descartados.

QUESTÃO 43

A obra de Franz Kafka “A Metamorfose” completa 100 anos. No livro, o caixeiro-viajante Gregor Samsa, certa manhã, viu-se subitamente transformado em um gigantesco inseto. Nas condições atuais do planeta, a sobrevivência de insetos do tamanho de um ser humano seria inviável. O tamanho de insetos que viveram no passado – até 10 vezes maiores que os atuais – estaria associado à maior disponibilidade de oxigênio atmosférico daquela época. Por esse motivo, podemos supor que a inexistência de insetos gigantes está relacionada às características de seus sistemas respiratório e circulatório.

- Qual é o tipo de respiração em insetos e em mamíferos?
- Qual é o tipo de circulação em insetos e mamíferos?
- Com base nas informações fornecidas e nas diferenças entre os sistemas respiratório e circulatório de insetos e mamíferos, proponha uma explicação para o fato de a sobrevivência de um inseto do tamanho de um ser humano ser inviável.

QUESTÃO 44

A esquistossomose é uma doença parasitária considerada grave, por ser a que mais causa morte em humanos dentre as causadas por organismos multicelulares. Uma forma de se combater essa doença é o controle biológico pelo uso de peixes como o tambaqui. De que maneira esse peixe ajuda a combater a doença em humanos?

- O peixe serve como o hospedeiro definitivo do verme da esquistossomose, do gênero *Schistosoma*, no lugar do homem.
- O tambaqui se alimenta da cercária, forma do parasita que infecta ativamente o humano.
- O miracídio, forma que infecta o caramujo (hospedeiro intermediário), passa a infectar o peixe e nele não consegue completar seu ciclo vital.
- O caramujo (hospedeiro intermediário) é comido pelo peixe, e o parasita não tem como completar seu ciclo de vida.
- O peixe e o caramujo (hospedeiro intermediário) competem pelos mesmos recursos naturais e o primeiro elimina o segundo por competição.

QUESTÃO 45

Dentre as cerca de 8,5 milhões de espécies de organismos vivos presentes hoje em nosso planeta, mais de 7,5 milhões são animais. Essa enorme diferença em número parece estar vinculada à enorme flexibilidade conferida por características da arquitetura do corpo dos animais, que os tornam aptos a viver nos mais diferentes habitats do planeta, o que certamente deve ter contribuído para a diversificação do grupo. Dentre as grandes mudanças ocorridas no processo evolutivo, podemos destacar três importantes: aquisição da multicelularidade, aquisição do trato digestivo e aquisição de segmentação corporal. **Apresente uma consequência favorável** que cada uma dessas mudanças trouxe aos organismos : **multicelularidade, presença de sistema digestório, e segmentação corporal.**

GABARITO:**OBJETIVAS:**

1)E, 2)B, 3)B, 4)B, 5)B, 6)B, 7)C, 8)C, 12)E, 13)C, 16)B, 21)A, 24)B, 25)A, 26)D, 29)A, 30)C, 33)E, 37)E, 41)B, 44)B

DISCURSIVAS:

9) alterações são GAA → GUA e GAG → GUG, porque essas mudanças ocorrem em consequência de uma única troca de bases, enquanto as outras dependem de mais substituições.

10)a) A partir de uma bactéria, seis cadeias polinucleotídicas conterão a marcação radioativa, ao passo que dez cadeias polinucleotídicas não conterão a mesma marcação. B) A duplicação semiconservativa é o motivo do achado no experimento, visto que preserva o material genético genuíno de cada ciclo e incorpora novas cadeias que conterão a matéria-prima fornecida para cada cultura: ora nucleotídeos não marcados ora marcados radioativamente.

11) Sequência: A-U-G-G-A-A-A-A-U-A-C Número de aminoácidos: 4

14) A bomba de Na⁺e K⁺, situada na membrana basolateral, transporta ativamente o Na⁺ do citosol da célula epitelial para fora (meio interno), o que diminui a concentração intracelular desse íon. Em consequência, o Na⁺ do filtrado entra passivamente para o citosol pelos canais correspondentes, sendo, em seguida, bombeado para o meio interno.

15) Migração / diapedese e fagocitose

O macrófago, ao migrar através da parede do vaso, entra em contato com o sangue e fagocita as partículas de LDL ali presentes.



17) a) Porque a fusão das membranas (membrana vesicular e membrana plasmática) permite a exocitose (secreção) das imunoglobulinas. Sem a fusão, os anticorpos ficam restritos ao ambiente intracelular. B) fibroblastos e plasmócitos.

18) a) III. O detergente destruirá a integridade das membranas lipídicas mitocondriais levando o pH da matriz mitocondrial a ficar igual ao pH da solução tampão (pH = 7,0) pela entrada de tal solução na matriz. B) I. O ATP é usado nos lisossomos para gerar o transporte ativo de íons H⁺ para seu interior. Quanto mais ATP houver mais H⁺ será levado ativamente para o interior do lisossomo, reduzindo seu pH. C) Suas enzimas estariam expostas a um pH diferente de seu pH ótimo de funcionamento (abaixo de 6,0), assim haveria comprometimento na digestão celular pelo fato de suas hidrolases ácidas estarem inativas em pH neutro. D) As enzimas pertencentes ao Ciclo do Ácido Cítrico existente na matriz mitocondrial têm um bom funcionamento em pH próximo a 8,0 (levemente alcalino). Caso o pH seja alterado para 7,0 algumas enzimas presentes no Ciclo podem deixar de exercer suas funções e o Ciclo pode não ser finalizado. Com isso a Cadeia Transportadora de Elétrons também não exerceria sua função de produzir uma grande quantidade de ATP necessário à sobrevivência da célula.

19) a) Organela B: Retículo Endoplasmático Rugoso. Organela C: vesícula de transição. Organela D: Complexo Golgiense. b) Exocitose ou secreção celular (qualquer uma das duas respostas é possível). c) Ciclo do Ácido Cítrico ou Ciclo de Krebs. d) Difusão simples.

20) Retículo endoplasmático granular (REG), complexo golgiense (CG) e vesículas de secreção (VS). REG: síntese das proteínas; CG: envolvimento das proteínas por suas membranas; VS: fusão com a membrana plasmática, liberando as proteínas para fora da célula.

22) a) São as porções terminais dos cromossomos. Em certas linhagens celulares, durante divisões sucessivas, há o desgaste dos telômeros pela ausência da ação enzima telomerase (responsável pela formação dos telômeros). Os telômeros são caracterizados por não possuírem, no material genético presente neles, trechos codificantes. Assim o desgaste ocorrido entre mitoses não levaria a perdas importantes, prolongando a vida de uma linhagem celular. Quando o desgaste ultrapassa os telômeros a linhagem celular sofre desgaste em partes do cromossomo portadoras de genes codificantes, o que, com o tempo, acarreta na morte da célula. Assim os telômeros protegem e separam partes possuidoras de genes do desgaste natural sofrido em mitoses sucessivas. B) Em uma célula somática sem cromossomos duplicados são 92. Já em uma célula somática com cromossomos duplicados são 184. C) O desgaste sofrido nas mitoses sucessivas leva linhagens celulares a perder os telômeros e partes possuidoras de genes codificantes e com isso perdem também a capacidade de recompor partes perdidas de tecidos corporais através de mitoses, ou de produzir certas proteínas ou enzimas, características verificadas no processo de envelhecimento.

23) a) A não ocorrência da disjunção das cromátides-irmãs durante a anáfase II da meiose II. b) Resultaria na formação de um indivíduo contendo uma aneuploidia, ou seja, tal indivíduo teria um cromossomo a mais ou um a menos em relação ao número normal 2n da espécie. Na fecundação do gameta “C” haveria a formação de um zigoto com uma trissomia (um cromossomo a mais que a condição normal), enquanto que na fecundação do gameta “D” surgiria um zigoto com uma monossomia (um cromossomo a menos que a condição normal). c) Sim. No caso de ser um autossomo geraria uma aneuploidia do tipo monossomia autossômica que, dependendo do par de cromossomos autossômicos afetado poderia gerar até mesmo a inviabilidade do zigoto. Já no caso de ser um cromossomo sexual geraria um indivíduo portador de uma monossomia chamada de Síndrome de Turner, que se caracteriza pela presença apenas do cromossomo X como cromossomo sexual, já que o gameta feminino fecundado, sendo normal, certamente seria portador de tal cromossomo.

27) a) Em termos de fermentação alcoólica, produzirá mais álcool etílico o fungo que liberar maior quantidade de CO₂, *Saccharomyces carlsbergensis*, como citado no enunciado. Processo de fermentação alcoólica.

b) Sim, o argumento é válido, pois o procedimento aumentaria a taxa de metabolismo respiratório e, conseqüentemente, a liberação de CO₂.

28) a) Cadeia respiratória: membrana interna da mitocôndria ATP-sintase: membrana interna da mitocôndria Ciclo de Krebs: matriz mitocondrial Glicólise: citosol

b) Em anaerobiose, a geração de ATP será exclusivamente feita durante a glicólise, já que a cadeia respiratória e, conseqüentemente, o ciclo de Krebs estarão inativos. Para que haja continuidade na atividade glicolítica, é preciso que o NADH produzido seja reoxidado a NAD⁺, o que é possível por meio da redução do ácido pirúvico formado na glicólise em ácido láctico.

31) Curva Z. Na mitocôndria intacta, íons H^+ são bombeados a partir da matriz e se acumulam no espaço intermembranas. Na mitocôndria sem membrana externa, os íons H^+ se difundem para o meio nutritivo. Como consequência, há diminuição do pH do meio.

32) O consumo diminui. Ao cessar o transporte de elétrons pela cadeia respiratória mitocondrial, a acumulação das coenzimas de oxirredução na forma reduzida inibe a atividade das enzimas desidrogenases.

34) A) Fotossíntese. B) Fase clara, especificamente à fotólise da água. C) ATP, O_2 , NADPH + H^+ .

35) Mitocôndrias: 2, 3, 5 e 8. As mitocôndrias não produzem oxigênio e mantêm inalteradas as taxas de produção de gás carbônico e ATP, independentemente da luminosidade. Cloroplastos: 1, 4, 6 e 7. Os cloroplastos não produzem oxigênio e ATP na ausência de luz e não produzem gás carbônico.

36) Pontos D e E. A planta só pode crescer e acumular reservas quando sua intensidade de fotossíntese, medida pela produção de O_2 , supera o gasto de suas reservas, indicado pelo consumo de O_2 .

38)a) Trypanosoma Cruzi e vírus da imunodeficiência Humana (HIV). B) A principal forma de transmissão da AIDS envolve o contato sanguíneo entre indivíduos da espécie humana. Já a doença de Chagas está mais frequentemente associada com a entrada no sangue, via pele, de tripomastigotas presentes nas fezes do barbeiro Triatoma infestans. C) É plausível a transmissão das duas doenças via contato de sangue, via placentária ou amamentação.

39) a) Macrófagos. b) A glicoproteína se comporta como um antígeno, sendo reconhecido e gerando a resposta imune específica pelo nosso corpo em relação a tal antígeno, porém sem causar os males do vírus Ebola. c) Porque o VSV alterado possui apenas um gene que produz apenas uma glicoproteína do vírus Ebola, não contendo todos os genes dele e, assim, não podendo gerar todos os efeitos do Ebola.

40) Característica: vírus normalmente invadem / utilizam células para se reproduzir. Enzimas: de restrição; ligase.

42) a) No grupo F os animais pertencem a diferentes filos: Anêmona-do-mar (Filo Cnidaria) e ouriço-do-mar (Filo Echinodermata). B) O jogador venceria se optasse pela Região Norte, pois os grupos apresentam os seguintes filos: E (Chordata), F (Cnidaria e Echinodermata), G (Mollusca) e H (Annelida). Portanto, totalizariam 5 filos. C) Os filos Chordata e Arthropoda possuem 4 representantes. Dentre os cordados: sapo, jacaré, galinha e urso. Dentre os artrópodes: formiga, camarão, carrapato e aranha. Portanto, deve-se selecionar dois animais, um de cada filo. Os demais filos não apresentam a mesma condição.

43)a) Nos insetos a respiração se dá por um sistema altamente ramificado de tubos, o traqueal. Nos mamíferos a respiração ocorre por meio de pulmões. B) Nos insetos a circulação é aberta ou lacunar, com o sangue (hemolinfa) circulando em uma cavidade (hemocele), não existindo ligação da circulação com a respiração (não há pigmento respiratório). Nos mamíferos, a circulação é fechada, dupla e completa, possuindo pigmento respiratório, a hemoglobina. C) Embora a natureza tenha selecionado o sistema traqueal como meio eficiente para a respiração dos insetos, o qual pode funcionar independente da circulação, os nutrientes nestes animais continuam a ser transportados, após a digestão, pela lenta circulação aberta. Tal processo inviabilizaria um inseto ser do tamanho de um ser humano. Além disso, o sistema traqueal se torna ineficiente após um determinado volume corporal interno, pois ele não consegue suprir a necessidade de oxigenação de órgãos internos muito volumosos.

45) Multicelularidade = divisão e aperfeiçoamento das tarefas. Presença de sistema digestório = maior diversidade alimentar, aumentando a chance de sucesso reprodutivo. Segmentação corporal = aperfeiçoamento dos movimentos corporais, auxílio à circulação.