



2ª FASE - EXAME DISCURSIVO - 19/12/2004

Neste caderno você encontrará um conjunto de 40 (quarenta) páginas numeradas seqüencialmente, contendo 10 (dez) questões de cada uma das seguintes disciplinas: Biologia, Geografia, Língua Estrangeira (Espanhol, Francês e Inglês), Língua Portuguesa/Literatura Brasileira, Matemática e Química e, ainda, a tabela periódica na página 39.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu 2 (dois) cadernos de respostas, correspondentes às disciplinas específicas de seu grupo de carreiras.
2. Verifique se o seu nome, número de inscrição e número do documento de identidade estão corretos nas sobrecapas dos cadernos de respostas.

Se houver erro, notifique o fiscal.

3. Destaque, da sobrecapa de cada caderno de respostas, os comprovantes que têm seu nome; leve-os com você ao terminar a prova.
4. Ao receber autorização para abrir este caderno, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.

Caso ocorra qualquer erro, notifique o fiscal.

5. A resposta de cada questão e, se for o caso, também o desenvolvimento da solução deverão ser apresentados no espaço apropriado do caderno de respostas.

Não serão consideradas as questões resolvidas fora do local apropriado.

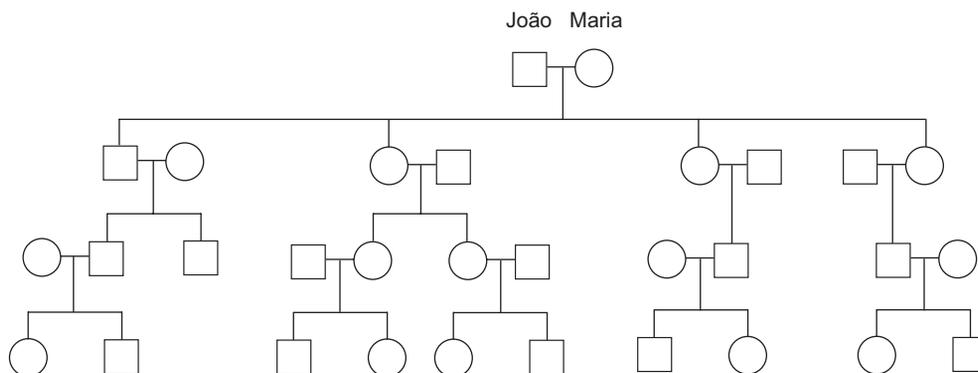
6. As provas devem ser resolvidas, de preferência, a caneta azul ou preta.
7. Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer esta prova. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo.
8. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal os cadernos de respostas e este caderno.

BOA PROVA!

Questão 01

Os conhecimentos atuais de biologia celular, biologia molecular e engenharia genética podem, muitas vezes, estabelecer com segurança o parentesco entre pessoas, mesmo quando elas pertencem a gerações afastadas entre si.

O heredograma abaixo mostra os descendentes do casal João e Maria.



Atualmente, de toda essa família, apenas Maria e todos os seus bisnetos estão vivos, e se apresentaram para a identificação de herdeiros do casal citado. Por não haver documentos legais comprobatórios da relação de parentesco, nem ser possível a coleta de material genético dos membros falecidos da família, foi utilizada, dentre outras, a técnica de identificação por meio do estudo do DNA extranuclear.

Indique o número de:

- bisnetos do sexo masculino e do sexo feminino que poderiam ser identificados com aproximadamente 100% de certeza, por técnicas que determinam a homologia entre amostras de DNA extranuclear, e justifique sua resposta;
- netos e bisnetos de João e Maria que possuíram ou possuem o cromossomo Y idêntico ao de João e justifique sua resposta.

Questão 02

A indústria de flores movimenta bilhões de dólares por ano e está continuamente buscando criar novas variedades, como uma rosa azul. Pelos métodos tradicionais, não é possível obter rosas dessa cor, pois a enzima que sintetiza esse pigmento está ausente nas roseiras. As petúnias, entretanto, possuem tal enzima.

Encontra-se em fase de teste uma técnica que possibilita inserir em células de roseira o gene da petúnia responsável pela codificação da enzima que produz o pigmento azul.

- Cite o tipo de célula indiferenciada de roseira que, com o objetivo de produzir rosas azuis, seria o indicado para receber esse gene e justifique sua resposta.
- Suponha que, em vez de ser introduzido o gene da petúnia que define a cor azul, fossem inseridas cópias de seu RNA mensageiro.

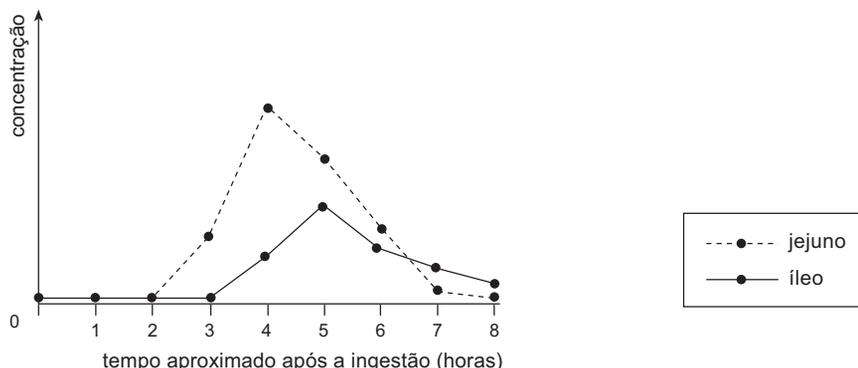
Indique se há ou não possibilidade de produção de rosas azuis nesse caso e justifique sua resposta.

Questão 03

Uma pessoa ingeriu, em uma refeição, somente pão, clara de ovo e azeite. A seguir, foram medidas, em função do tempo, em amostras coletadas no lúmen de diversos compartimentos de seu tubo digestivo, as concentrações de algumas substâncias:

- compartimentos: boca - estômago - duodeno - jejuno - íleo - cólon ascendente;
- substâncias: amido - proteína - triglicerídeos - peptídeos - glicose.

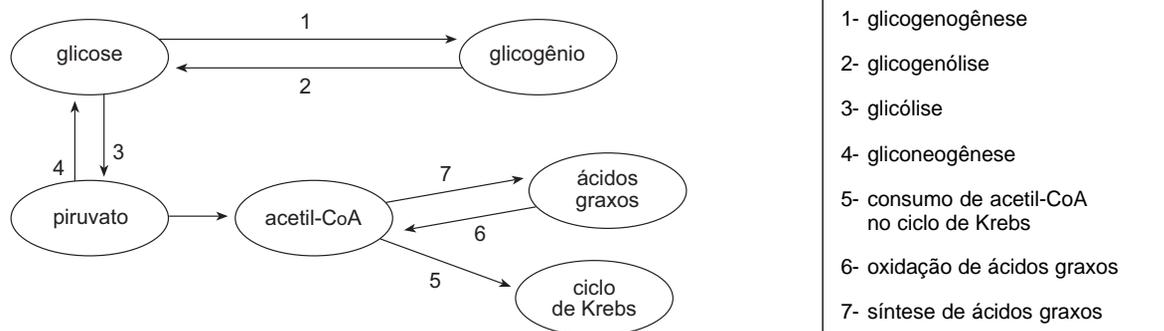
O gráfico abaixo representa os resultados encontrados para apenas uma das substâncias analisadas, no jejuno e no íleo. As concentrações dessa substância, medidas nos demais compartimentos, mantêm-se, ao longo do tempo, muito baixas, não estando, por isso, representadas no gráfico.



- A) Identifique a substância cuja variação de concentração nos diversos compartimentos, durante os processos de digestão e absorção, deve corresponder à mostrada no gráfico. Explique como chegou a essa conclusão.
- B) Descreva a atuação do suco pancreático na digestão dos ácidos nucléicos alimentares, citando os produtos formados nesse processo.

Questão 04

As células de nosso organismo metabolizam glicídios, lipídios e proteínas usados para fins energéticos ou para sintetizar componentes de sua própria estrutura. O esquema abaixo apresenta algumas etapas importantes do metabolismo energético no fígado.



- A) Suponha uma dieta alimentar cuja quantidade de carboidratos ingerida esteja acima da necessidade energética média de uma pessoa.
Dentre as etapas metabólicas apresentadas, cite duas que devem ser ativadas para promover acúmulo de gordura no organismo dessa pessoa.
- B) Nomeie um hormônio que seja capaz de induzir o processo de gliconeogênese no fígado e indique onde esse hormônio é produzido.

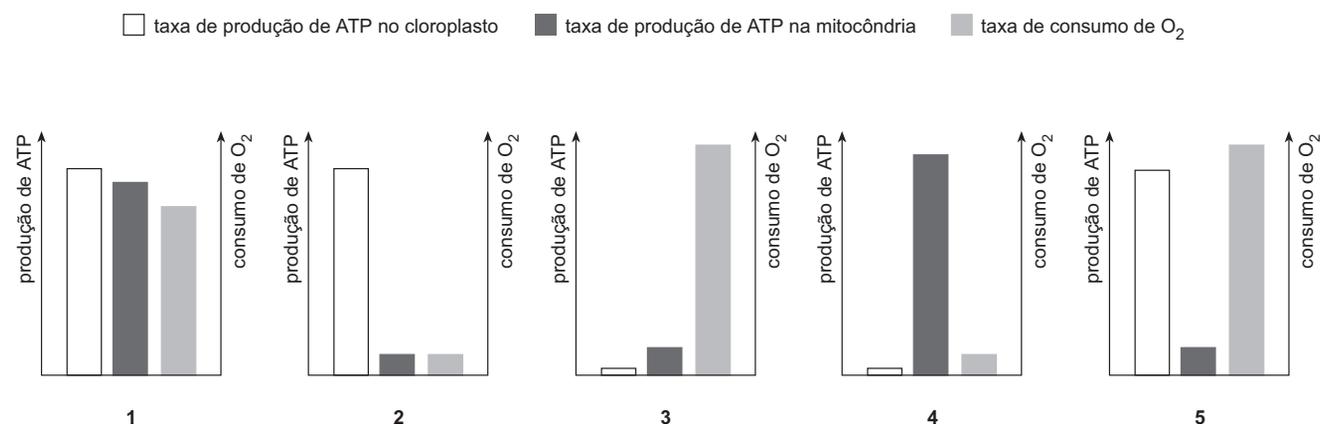
Questão 05

Em um experimento, foram medidas as taxas de produção de ATP e de consumo de O_2 em células de folhas verdes de uma planta sob as seguintes condições experimentais:

- obscuridade ou iluminação;
- ausência ou presença de um desacoplador específico da fosforilação oxidativa mitocondrial.

O desacoplador empregado interfere na síntese de ATP pela mitocôndria, acelerando a passagem de elétrons pela cadeia respiratória.

Observe os gráficos abaixo, considerando que o de número 1 se refere a um experimento controle, realizado sob iluminação e na ausência do desacoplador.



A) Indique os gráficos que são compatíveis com os resultados de experimentos realizados na presença do desacoplador, sob iluminação, e na presença do desacoplador, na obscuridade. Justifique suas indicações.

B) Um outro experimento, realizado na presença de um inibidor específico da cadeia respiratória mitocondrial, apresentou resultados similares aos mostrados no gráfico 2.

Indique o que deve ocorrer com a taxa de produção de CO_2 nesse outro experimento, em relação à que seria obtida no experimento controle mostrado no gráfico 1. Justifique sua resposta.

Questão 06

Os antibióticos, largamente usados no combate às infecções bacterianas, deveriam matar as bactérias de modo seletivo, sem interferir no metabolismo das células do corpo humano, o que nem sempre ocorre.

A) Os derivados de cloranfenicol, apesar de terem sido usados como antibióticos, por atuarem sobre o ribossomo de bactérias, também interferem na função de uma organela humana.

Indique o processo que é inibido pelo cloranfenicol e explique por que apenas uma organela humana é afetada por sua ação.

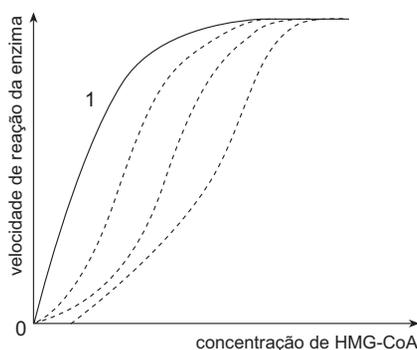
B) O tratamento prolongado com qualquer antibiótico por via oral pode levar à carência de algumas vitaminas.

Cite uma dessas vitaminas e explique como a antibioticoterapia oral pode provocar sua carência.

Questão 07

As estatinas, por seu grande êxito na prevenção da doença coronariana, estão entre os medicamentos mais prescritos no mundo. Essas substâncias atuam sobre a enzima que regula a síntese de colesterol pelo fígado, denominada, simplificada, de HMG-CoA redutase.

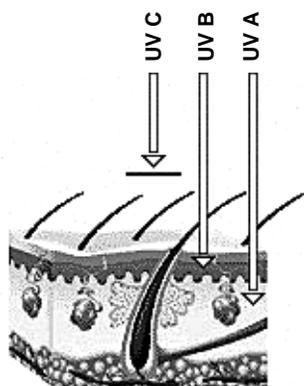
Para testar a eficiência de vários derivados de estatinas, utilizou-se uma preparação de HMG-CoA redutase isolada de tecido hepático. A velocidade de reação dessa preparação enzimática foi medida em função de concentrações crescentes de seu substrato HMG-CoA, na ausência e na presença de uma concentração fixa de três derivados de estatina. Nesses experimentos, o pH, a temperatura, a concentração da enzima e a concentração dos co-fatores necessários foram sempre mantidos constantes. O gráfico abaixo representa os resultados encontrados; a curva 1 foi obtida na ausência de estatinas.



- A) Nomeie o tipo de mecanismo de ação das estatinas sobre a enzima HMG-CoA redutase hepática e justifique sua resposta.
- B) Aponte uma substância sintetizada a partir do colesterol em nosso organismo, não caracterizada como hormônio, e sua respectiva função.

Questão 08

A luz solar traz inúmeros benefícios para os seres vivos. Um de seus componentes, a radiação ultravioleta, UV, é responsável, no entanto, por alguns efeitos indesejáveis. A ilustração abaixo resume a atuação dos diferentes tipos de radiação UV sobre a pele humana.



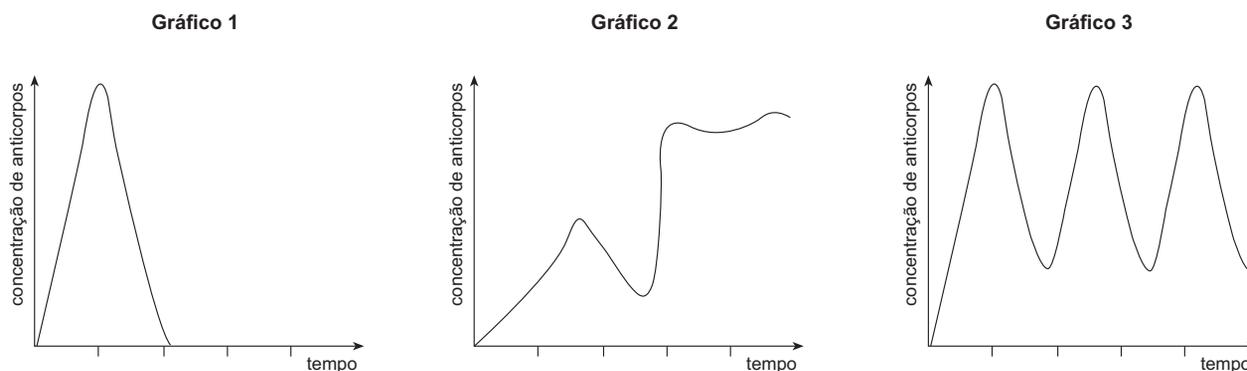
- UV A** - Corresponde à maior parte do espectro da radiação ultravioleta, atingindo, inclusive, áreas mais profundas da pele e produzindo alterações que podem levar ao fotoenvelhecimento e ao câncer.
- UV B** - Penetra pouco na pele; responsável pela vermelhidão e por queimaduras após a exposição ao sol, também pode causar o câncer de pele.
- UV C** - É normalmente absorvida pela camada de ozônio antes de chegar à Terra.

- A) Cite o tipo de radiação UV que tem maior efeito estimulante sobre a pigmentação da pele e justifique sua resposta.
- B) Cite o tipo de célula presente em maior quantidade na hipoderme e explique a importância dessa camada para a adaptação de animais ao clima frio.

Questão 09

A função do sistema imunológico é a de defender o organismo contra invasores. Bactérias, vírus, fungos, tecidos ou órgãos transplantados, e mesmo simples moléculas, podem ser reconhecidos pelo organismo como agentes agressores.

- A) Os gráficos abaixo mostram a variação da concentração de anticorpos contra um determinado antígeno no sangue de uma pessoa, em função do tempo, em duas condições: vacinação ou soroterapia.



Um dos gráficos mostrados corresponde à variação da concentração de anticorpo antiofídico no sangue de uma pessoa mordida por uma serpente e tratada com uma dose do soro apropriado.

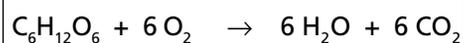
Justifique por que esse tratamento deve ser feito logo após a picada do animal e, por que, em casos mais graves, deve ser repetido a intervalos de tempo relativamente curtos.

- B) Na eritroblastose fetal, a mãe produz anticorpos contra o fator Rh do filho. A doença só se manifesta, porém, a partir da segunda gravidez.

Indique a condição que deve estar presente no feto para o desenvolvimento da eritroblastose em filhos de mulheres que não produzem fator Rh. Explique por que, mesmo nessas circunstâncias, o primeiro filho nunca é afetado.

Questão 10

O oxigênio é um elemento imprescindível à manutenção da vida dos seres aeróbicos, pois participa do processo de extração de energia dos alimentos, comoceptor final de elétrons, conforme exemplificado pela reação abaixo.



Em virtude de sua configuração eletrônica, o oxigênio tem forte tendência a receber um elétron de cada vez, dando origem a moléculas intermediárias, denominadas espécies reativas de oxigênio, que são fortes agentes oxidantes. Essas moléculas, por serem muito reativas, causam alterações, inclusive no DNA, fato que pode induzir mutações tanto em células somáticas quanto em células germinativas.

- A) Considerando o processo de oxidação completa da glicose pela célula eucariótica, indique a etapa responsável pela formação de espécies reativas de oxigênio e o local da célula onde essas reações ocorrem.
- B) Uma espécie reativa de oxigênio induziu uma mutação no gene de uma célula, acarretando a substituição de uma base guanina por uma adenina, sem alterar, porém, a estrutura primária da proteína codificada pelo gene.

Justifique por que não houve alteração da estrutura da proteína.