

Processo Seletivo para Bolsa de Mestrado e Doutorado CAPES
Programa de Pós-Graduação em Biologia Química - PPGBQ
Fevereiro - 2022

SEU CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO É: _____

ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Coloque seu código de identificação no arquivo a ser anexado e enviado por e-mail, tanto no texto quanto no nome do arquivo, no seguinte modelo: Código de identificação XX - Prova bolsa PPGBQ 2022;
- **NÃO IDENTIFIQUE SEU NOME NO ARQUIVO DA PROVA OU NO NOME DO ARQUIVO;**
- A prova vale 10,0 pontos e cada questão vale 2,0 pontos;
- A prova é constituída por 08 questões, sendo que destas, um total de 5 (CINCO) questões deverão ser respondidas, sendo: 2 (DUAS) questões obrigatórias (uma de química e outra de biologia) e 3 (TRÊS) questões de livre escolha. As questões de livre escolha que serão respondidas, deverão ser escolhidas e indicadas abaixo;
- As questões deverão ser respondidas e enviadas em um único arquivo em formato PDF;
- Para as questões que precisam de resolução manuscrita, a orientação é para que fotografem e insiram no arquivo da prova. Após finalizar a prova, você deve salvar este arquivo em formato PDF. Esse arquivo deve estar devidamente identificado com seu **código de identificação** no texto do documento (acima), assim como no nome do arquivo (ex: M1.pdf);
- **IMPORTANTE:** Para detecção de plágio, os documentos submetidos à plataforma Turnitin. Em caso de PLÁGIO detectado, o candidato será automaticamente desclassificado.

INDICAR AS 3 QUESTÕES DE LIVRE ESCOLHA A SEREM RESPONDIDAS: _____

QUESTÃO 1 (QUESTÃO OBRIGATÓRIA DE BIOLOGIA)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Digite sua resposta nos espaços indicados, considerando o máximo de 5 linhas por questão.

Considerada uma das mais importantes organelas das células eucariontes por ser uma espécie de “bateria”, a mitocôndria precisa estar em constante comunicação com o núcleo celular – onde são sintetizadas proteínas essenciais para seu funcionamento. Essa comunicação ocorre por diferentes vias e, nas mais estudadas, o sinal sai do núcleo e segue para a mitocôndria. Outras menos conhecidas fazem o caminho inverso e, por esse motivo, ficaram conhecidas como vias de sinalização retrógrada. Em experimentos com leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae* – a mesma usada na fabricação de pães, cerveja, vinho e queijos –, pesquisadores brasileiros investigaram pela primeira vez o que acontece com as mitocôndrias quando uma dessas vias retrógradas – mediada por proteína da família Rtg – não está funcionando direito.

“Observamos várias diferenças nas células sem a via retrógrada ativa, entre elas o maior consumo de oxigênio pelas mitocôndrias e uma maior suscetibilidade celular ao estresse oxidativo (condição em que há um aumento nos níveis de espécies reativas de oxigênio, que podem danificar moléculas importantes para o equilíbrio celular)”.

Fonte: Estudo desvenda via de comunicação entre mitocôndria e núcleo. *06 de maio de 2015* -Agência FAPESP

A. O texto fala da *Saccharomyces cerevisiae*, um organismo eucariota unicelular que pertence ao reino dos Fungos, utilizadas em diversos processos industriais empregados na elaboração de produtos fermentados. Destaque as principais semelhanças e diferenças entre células procarióticas e eucarióticas. (0,4 ponto)

RESPOSTA (máximo de 5 linhas):

B. O texto relaciona a organela mitocôndria com “bateria”. Comente esta analogia descrevendo as principais características da mitocôndria (0,4 ponto)

RESPOSTA (máximo de 5 linhas):

C. Ainda, com base nos conceitos e fundamentos da Biologia Celular, classifique as questões como verdadeira (V) ou falsa (F). Justifique APENAS as alternativas falsas, que devem conter no máximo 5 linhas cada. (1,2 ponto -0,2 ponto cada alternativa). **COMO RESPONDER À QUESTÃO? Digite sua resposta logo abaixo de cada item, com o máximo de 5 linhas por questão falsa.**

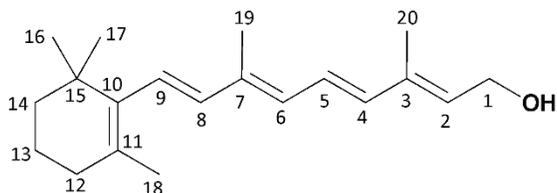
- a. () Postula-se que as células eucarióticas se desenvolveram a partir de ancestrais procarióticos, há mais de três bilhões de anos. O passo fundamental na evolução foi uso de oxigênio para obtenção de energia com incorporação de bactérias que vieram gerar as mitocôndrias e cloroplastos.
- b. () Embora as células tenham formatos e funções específicas, todas possuem uma propriedade química básica semelhante, ou seja, uma maquinaria bioquímica para funções básicas. Isso ocorre porque as células são as unidades estruturais da vida. Em cada célula as informações genéticas são transcritas e traduzidas em proteínas a partir do RNA transcrito do DNA. As moléculas de proteínas dominam o comportamento da célula e cada ser vivo utiliza o mesmo grupo de aminoácidos para sintetizar as proteínas, conferindo, desse modo, diferentes formas e funções. Portanto, a mesma maquinaria serve para gerar uma gama de seres vivos.
- c. () A teoria celular afirma que todos os organismos são compostos de uma ou mais células, que a célula é a menor unidade da vida e que podem surgir somente por divisão de uma célula pré-existente, herdando suas características.
- d. () As células eucarióticas estão presentes em indivíduos do reino monera, principalmente no domínio eubactéria. Toda célula eucariótica possui, além do material genético encontrado no núcleo sob a forma de cromossomos, um DNA circular.
- e. () A parede celular de bactérias Gram negativas possui uma membrana interna fosfolipídica, uma fina camada de peptídioglicano e uma membrana externa de constituição fosfolipídica associada à moléculas lipopolissacarídeo.
- f. () A membrana plasmática é formada por uma bicamada lipídica, que forma um revestimento fluido, delimitando a célula. Imersas nessa bicamada há moléculas de proteínas, que determinam as funções desta membrana.

QUESTÃO 2 (QUESTÃO OBRIGATÓRIA DE QUÍMICA)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Responda usando caneta (AZUL ou PRETA), digitalize (por exemplo, tire uma foto) e adicione no local indicado (ver abaixo). Lembre-se que a prova será devolvida em formato pdf.

As vitaminas são substâncias presentes em muitos alimentos, que são indispensáveis ao funcionamento do organismo. A ausência dessas substâncias na dieta resulta, quase sempre, em crescimento e desenvolvimento deficientes e outras perturbações orgânicas, configurando-se um quadro sintomatológico característico de carência. As vitaminas têm recebido especial atenção para o desenvolvimento de produtos enriquecidos e vitaminados, com o intuito de assegurar ao público infantil o suprimento destes micronutrientes. Crianças e jovens são extremamente sensíveis às variações dos teores de vitaminas A e D em função das baixas reservas nos primeiros anos de vida. Neste contexto, analise a estrutura química da vitamina A (retinol), e responda:

- Que tipo de ligações químicas são observadas na estrutura molecular? (iônicas, covalentes apolares ou polares) Justifique sucintamente a sua resposta;
- Classifique a vitamina A em termos de polaridade: polar ou apolar. Justifique sucintamente a sua resposta;
- Com base nos conceitos de eletronegatividade, represente os momentos dipolo que podem ser observados entre os eixos $C_1 - OH$, $C_{13} - C_{14}$, $C_{11} - C_{18}$ e $C_4 - C_5$. Justifique a sua resposta para cada um dos quatro eixos.



Vitamina A (Retinol)

INSIRA SUA RESPOSTA PARA A QUESTÃO 2 AQUI

QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 3 (Biologia de Sistemas)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Digite sua resposta logo abaixo de cada item, respeitando o limite máximo de 5 linhas por resposta.

Em relação ao transporte de substâncias através de membranas celulares e a organização funcional do corpo humano, diga se é verdadeira ou falsa cada uma das afirmações abaixo. Em caso de afirmação falsa, justifique sua resposta, respeitando o limite máximo de 5 linhas por resposta.

1) As comportas são consideradas extensões moleculares das proteínas transportadoras, que podem se fechar sobre a abertura do canal ou podem ser levantadas a partir da abertura por uma alteração conformacional na própria molécula proteica, sendo controladas de uma única forma: por alterações na voltagem.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

2) As principais diferenças na composição dos líquidos intracelulares e extracelulares são nas concentrações de sódio, cálcio, bicarbonato, potássio, fosfatos, magnésio, proteínas e cloreto. Essas diferenças são causadas somente pelo mecanismo de difusão facilitada.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

3) Os tipos de difusão possíveis no nosso organismo são a difusão simples, que ocorre sem a ligação das moléculas a serem transportadas em proteínas transportadoras, e a difusão facilitada, que necessita de proteínas transportadoras.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

4) A bomba de Na^+/K^+ é capaz de controlar o volume celular pelo fato de transportar duas moléculas de sódio para dentro da célula para cada duas moléculas de potássio bombeadas para fora iniciando, assim, uma força osmótica para a movimentação da água.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

5) O transporte de glicose para o interior celular é sempre dependente de sódio

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

6) *Feedback* negativo é um tipo de controle dos sistemas do corpo que gera uma resposta negativa ao estímulo inicial. Já o *feedback* positivo amplifica o sinal inicial, gerando uma resposta positiva, mas que diminui com o passar do tempo.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

7) Os principais sistemas envolvidos na regulação dos nutrientes do líquido extracelular são o sistema respiratório, sistema gastrointestinal, especialmente o fígado, e o sistema musculoesquelético.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

8) De maneira geral, a regulação das funções corporais é realizada pelo sistema nervoso e por hormônios, além da importante participação do sistema respiratório.

RESPOSTA: VERDADEIRO OU FALSO? Justifique, caso seja falsa.

QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 4 (Biologia de Microrganismos e Interações Celulares)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Digite sua resposta no local indicado.

A imunologia desenvolveu-se como ciência a partir de 1796 com as observações de Edward Jenner sobre a imunização profilática (chamada de vacinação) contra a varíola. A importância da vacinação foi fundamental para erradicação e controle de diversas doenças infecciosas. Atualmente, o desenvolvimento de vacinas para a COVID-19 proporcionou uma rápida resposta da comunidade científica para o controle da pandemia. O princípio básico das vacinas é administrar o agente patogênico morto, inativado ou atenuado, ou ainda componentes desse micro-organismo (ex. RNAm, proteínas nativas ou recombinantes) que não causem doença, mas que sejam capazes de induzir forte resposta imunológica levando a proteção contra o micro-organismo. Essa proteção é alcançada após ativação eficaz da imunidade adaptativa (ou adquirida) que é mediada por linfócitos (T e B). Baseando-se no capítulo do livro indicado para essa questão, cite e explique 3 principais características da resposta imune adaptativa.

RESPOSTA:

QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 5 (Biologia Celular, Molecular e do Desenvolvimento)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Digite sua resposta logo abaixo de cada item.

As proteínas G são complexos heterotriméricos compostos por 3 subunidades: alfa, beta e gama. Na ausência de um ligante, as proteínas G se encontram inativas, formando um complexo heterotrimérico, no qual o GDP se liga à subunidade alfa. Quando um ligante se acopla ao receptor, o receptor ativado interage com o complexo alfa, beta, gama e induz uma alteração conformacional que promove a liberação do GDP e a ligação do GTP na subunidade alfa, o que estimula a dissociação da subunidade alfa do dímero beta-gama. Existem dois tipos de subunidades alfa: (1) G alfa S (estimulatória), e (2) subunidade G alfa i (inibitória). Diferencie e explique um mecanismo de ação desencadeada por cada uma destas subunidades, dando exemplo de possíveis ligantes para cada.

RESPOSTA:

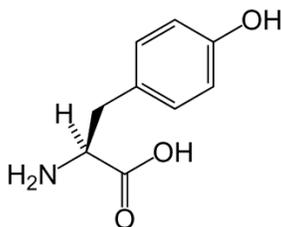
QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 6 (Química)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Responda usando caneta (AZUL ou PRETA), digitalize (por exemplo, tire uma foto) e adicione no local indicado (ver abaixo). Lembre-se que a prova será devolvida em formato pdf.

(a) Para preparação de uma solução estoque de $2,0 \text{ mol L}^{-1}$ do aminoácido tirosina (estrutura representada abaixo) em água, qual seria a massa do composto a ser pesada para obtenção de 100 mL de solução?

(Dados: massa atômica – C: 12 Da, H: 1 Da, O: 16 Da, N: 14 Da)

(b) Exprese a concentração em mmol L^{-1} de uma solução de tirosina com concentração de $5,4 \text{ mg mL}^{-1}$.

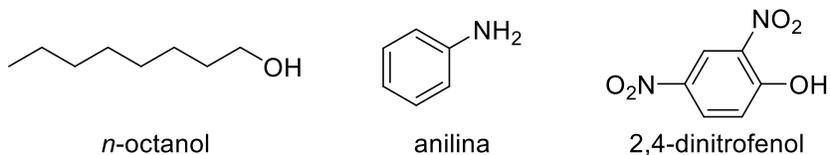


INSIRA SUA RESPOSTA PARA A QUESTÃO 6 AQUI

QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 7 (Química)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Responda usando caneta (AZUL ou PRETA), digitalize (por exemplo, tire uma foto) e adicione no local indicado (ver abaixo). Lembre-se que a prova será devolvida em formato pdf.

Considere as estruturas do *n*-octanol, da anilina e do 2,4-dinitrofenol (apresentadas abaixo). Qual das substâncias é a mais ácida? Justifique a sua resposta em termos estruturais.

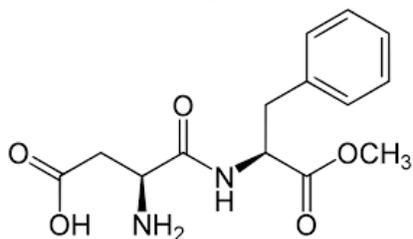


INSIRA SUA RESPOSTA PARA A QUESTÃO 7 AQUI

QUESTÃO DE LIVRE ESCOLHA 8 (Química)

COMO RESPONDER À QUESTÃO? Responda usando caneta (AZUL ou PRETA), digitalize (por exemplo, tire uma foto) e adicione no local indicado (ver abaixo). Lembre-se que a prova será devolvida em formato pdf.

(a) Indique o(s) centro(s) estereogênico(s) na estrutura do aspartame (apresentada abaixo) usando asterisco(s). (b) Qual é o seu estado físico em condições normais de temperatura e pressão? (sólido, líquido ou gasoso) (c) Qual é a sua solubilidade em água destilada? (solúvel, pouco solúvel ou insolúvel)



INSIRA SUA RESPOSTA PARA A QUESTÃO 8 AQUI