

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

PROSEF 2020.1 – MEDICINA

PADRÃO DE RESPOSTAS

Questão 01

⇒ Justifique de que forma o estabelecimento da respiração aeróbia nos seres vivos é considerado um evento independente do processo de endossimbiose gerador de organelas citoplasmáticas, como as mitocôndrias.

O estabelecimento da respiração aeróbia nos seres vivos ocorreu na história da vida ainda em um padrão procarionte representado pelas bactérias aeróbias em um momento anterior ao surgimento do padrão eucarionte.

Já a presença de uma endossimbiose geradora de mitocôndrias que ocorreu a partir do englobamento de bactérias aeróbias, foi responsável pelo estabelecimento da respiração aeróbia para os organismos de estrutura eucarionte. Estas informações denotam a independência na origem dos eventos citados.

Questão 02

⇒ determine a quantidade de proteínas que deve ser produzida por este único polissomo nesta condição exposta.

Cada ribossomo ao deslizar pelo RNAm deve produzir a sua própria cadeia polipeptídica. Como existem, na situação proposta, dez ribossomos na estrutura do polissomo, então, dez proteínas deverão ser produzidas.

⇒ justifique porque não se deve aguardar uma variação na sequência de aminoácidos das cadeias polipeptídicas, produzidas ao longo do tempo, enquanto este polissomo inalterado estiver ativo.

Considerando que cada polissomo apresenta um único RNAm e este tipo de RNA é a única molécula capaz de determinar a sequência de encaixe dos aminoácidos durante o processo de tradução, conclui-se que todas as proteínas produzidas pelo mesmo polissomo inalterado devem ser sempre do mesmo tipo.

Questão 03

⇒ Justifique, através de uma abordagem evolutiva, a tendência dos pluricelulares de apresentar uma etapa de crescimento e desenvolvimento que preceda a maturidade sexual, considerando que a produção de descendentes é uma das condições mais essenciais para a manutenção das espécies ao longo das gerações.

A etapa inicial de vida nos organismos pluricelulares, delineada tipicamente com a presença do crescimento e desenvolvimento dos indivíduos, é caracterizada como fundamental no favorecimento da ação da seleção natural por preservar, para a forma adulta e, conseqüentemente, para a reprodução, os indivíduos mais aptos para cada ambiente, ao mesmo tempo que estimula a eliminação dos menos aptos dentro de uma mesma geração.

A evolução biológica não teria muito espaço de se estabelecer se os indivíduos já fossem formados capazes de gerar descendentes. Dessa forma, muitos indivíduos menos capacitados poderiam transferir os seus genes para as futuras gerações antes de serem eliminados pela ação da seleção natural. Esta situação deveria interferir na formação de populações com um conjunto gênico menos adequado às intempéries do ambiente em que vivem.

Questão 04

⇒ identifique o neurotransmissor atuante na junção neuromuscular durante a propagação do impulso elétrico no sentido da fibra muscular.

O neurotransmissor responsável pela propagação do impulso nervoso ao longo da sinapse da placa motora é a acetilcolina.

⇒ diferencie a forma de ação dos íons cálcio durante a propagação do impulso nervoso para a contração muscular, considerando os seus locais de atuação identificados na imagem.

Os íons cálcio transportados para o interior das terminações do axônio motor são responsáveis pela aproximação de vesículas para a membrana pré-sináptica durante a liberação dos neurotransmissores na junção neuromuscular.

Já os íons de cálcio presentes no citoplasma da fibra muscular participam diretamente da exposição de um sítio de ligação da miosina na proteína actina, permitindo, na presença de moléculas de ATP, o deslizamento destes filamentos de actina sobre os de miosina durante ativação do sarcômero.

Questão 05

⇒ Identifique o padrão de não-disjunção presente nesse tipo de aneuploidia, especificando o perfil dos gametas, envolvidos na fecundação, em relação ao tipo de cromossomo sexual presente, assim como, o momento ou a etapa da meiose onde ocorre essa alteração.

A síndrome XYY é causada pela não-disjunção das cromátides-irmãs na anáfase II da meiose durante a formação dos gametas masculinos. Dessa forma, os gametas envolvidos na fecundação devem apresentar o seguinte perfil:

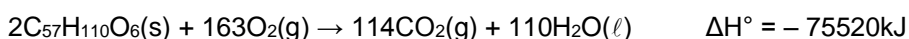
Masculino: 24, YY ou 22 + YY

Feminino: 23, X ou 22 + X.

Questão 06

⇒ determine a entalpia-padrão de formação, ΔH_f° , da triestearina, em kJmol^{-1} , apresentando os cálculos necessários para a resposta.

Considerando a equação de combustão da triestearina e a aplicação da Lei de Hess,



$\Delta H^\circ_{\text{reação}} = \Delta H^\circ_{\text{produtos}} - \Delta H^\circ_{\text{reagentes}}$, têm-se

$$\Delta H^\circ_{\text{reação}} = -75520\text{kJ}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{produtos}} = [114(-394) + 110(-286)] = [-44916 - 31460] = -76376\text{kJ}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{reagentes}} = 2x\Delta H^\circ_f \text{ estearina}$$

$$-75520 = -76376 - 2x\Delta H^\circ_f \text{ estearina} \rightarrow -75520 + 76376 = -2x\Delta H^\circ_f \text{ estearina}$$

$$\Delta H^\circ_f \text{ estearina} = -856/2 = -428\text{kJmol}^{-1}$$

O valor da entalpia-padrão de formação da estearina, ΔH°_f , é de -428kJmol^{-1} .

* Outras formas de cálculos foram consideradas.

Questão 7

⇒ apresente um argumento que justifique a utilização do processo de aquecimento da amálgama ouro-mercúrio para a obtenção do ouro metálico.

Considerando que a temperatura para que o mercúrio passe da fase líquida para a gasosa, 357°C, é bem menor do que as temperaturas de fusão, 1064°C, e de ebulição, 2808°C, do ouro, o aquecimento a temperatura de 357°C, retira o mercúrio da amálgama por vaporização, restando apenas o ouro.

⇒ determine a massa de mercúrio, em g, que será descartada em um rio quando 500,0mℓ de um resíduo do garimpo, contendo 3,0% em volume desse metal, for despejado neste ambiente aquático.

Cálculo da massa de mercúrio em 3,0% de 500,0mℓ:

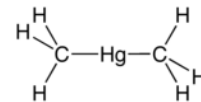
$$3,0\% \text{ de } 500,0\text{mL} = 15,0\text{mℓ} \quad d = m/V \quad 13,53 = m/15 \quad m = 15 \cdot 13,53 = 202,95\text{g}$$

A massa de mercúrio que será descartada no rio é de, aproximadamente, 203g.

Questão 8

⇒ identifique o tipo de interação existente entre as moléculas do dimetilmercúrio, no estado líquido, e justifique a resposta utilizando a fórmula estrutural deste composto químico.

A interação intermolecular é do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido ou dipolo induzido – dipolo induzido ou forças de dispersão de London porque as moléculas do dimetilmercúrio são apolares, $\mu_R = 0$, devido a geometria linear com ligantes iguais, de acordo com a fórmula estrutural



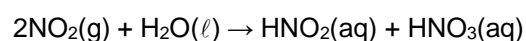
⇒ explique a diferença entre a solubilidade do dimetilmercúrio e a do cloreto de metilmercúrio, em água, considerando que os dois compostos são formados por moléculas lineares.

As moléculas do dimetilmercúrio, $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$, apresentam ligantes iguais e, conseqüentemente, momento dipolar resultante igual a zero e às do cloreto de metilmercúrio, H_3CHgCl , devido a presença de ligantes diferentes, um momento dipolar resultante diferente de zero, o que permite uma interação mais efetiva do cloreto de mercúrio com a água, um solvente formado por moléculas polares, o que explica a maior solubilidade desse composto químico em relação à do dimetilmercúrio.

Questão 9

⇒ represente a reação entre o dióxido de nitrogênio e a água, por meio de uma equação química devidamente balanceada, identificando o nome de cada um dos produtos formados.

A equação química que representa a reação entre o dióxido de nitrogênio, $\text{NO}_2(\text{g})$, e a água é



Os produtos formados são o ácido nitroso, $\text{HNO}_2(\text{aq})$, e ácido nítrico, $\text{HNO}_3(\text{aq})$.

⇒ escreva a fórmula molecular do etanal e explique por que o ozônio, $O_3(g)$, é considerado um poluente ambiental quando está na baixa atmosfera.

A fórmula molecular do etanal é H_4C_2O . O ozônio é um forte agente oxidante que, na baixa atmosfera, pode causar ardência nos olhos e irritação das vias respiratórias e danos aos organismos e aos materiais **OU** em baixa atmosfera o ozônio desencadeia problemas pulmonares, destrói monumentos, obras de arte, pois se decompõe formando radicais livres **OU** o ozônio provoca danos aos vegetais em fase de crescimento **OU** provoca processos oxidativos destrutivos em seres vivos, dentre outros.

Questão 10

⇒ Considerando que o calor latente do gelo nas CNTP é de 80cal/g , e $1\text{ caloria} = 4\text{ Joules}$, determine a resistividade da amostra de petróleo, em Ωm .

Calor necessário para derreter $0,5\text{ g}$ de gelo a 0° C :

$$Q = mL = (0,5\text{ g})(80\text{ cal/g}) = 40\text{ cal} = 160\text{ Joules}$$

Para a circuito fornecer 160 J em 8 horas , a potência média do resistor deve ser:

$$P = \Delta E / \Delta t = 160\text{ J} / (8 \cdot 3600\text{ s}) = (1/180)\text{ W}$$

Assim:

$$R = V^2 / P = (500)^2 (180) = 4,5 \cdot 10^7 \Omega$$

$$\rho = R A / L = (4,5 \cdot 10^7 \Omega)(40\text{ cm}^2) / (5\text{ cm})$$

$$\rho = 3,6 \cdot 10^6 \Omega\text{m}.$$

Questão 11

⇒ calcule quantos anos seriam necessários para a nave percorrer a distância entre a Terra e o exoplaneta “51 Pegasi b”.

Velocidade média da nave:

$$V_m = d_{\text{Terra-Lua}} / (3 \text{ dias}) = d_{\text{Terra-51Pegasi}} / \Delta t$$

Velocidade da luz:

$$c = d_{\text{Terra-Lua}} / (1,5 \text{ s}) = d_{\text{Terra-51Pegasi}} / (50 \text{ anos})$$

Logo:

$$(3 \text{ dias}) / (1,5 \text{ s}) = \Delta t / (50 \text{ anos})$$

$$(3 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}) / (1,5 \text{ s}) = \Delta t / (50 \text{ anos})$$

$$\Delta t = 48 \cdot 3600 \cdot 50 \text{ anos} = \mathbf{8,64 \cdot 10^6 \text{ anos.}}$$

Questão 12

⇒ determine quantos centímetros, abaixo da linha tracejada, o feixe irá atingir o anteparo à direita da figura.

Usando a lei de Snell-Descartes, temos

$$n_0 \text{ sen}(\theta_0) = n_1 \text{ sen}(\theta_1) = n_2 \text{ sen}(\theta_2)$$

$$1 = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2} \cdot \text{sen}(\theta_1) = \sqrt{3} \cdot \text{sen}(\theta_2)$$

Assim, $\theta_1 = 45^\circ$ e $\theta_2 = 30^\circ$.

Pela trigonometria do triângulo retângulo, o primeiro desvio y_1 é obtido por

$$\text{tg}(45^\circ) = y_1 / 0,40 \text{ cm} \rightarrow y_1 = 0,40 \text{ cm}$$

$$\text{tg}(30^\circ) = y_2 / 2,40 \text{ cm} \rightarrow y_2 = \sqrt{3} / 3 \cdot 2,40 \text{ cm} \cong 1,7 \cdot 0,80 \text{ cm} = 1,36 \text{ cm}$$

O desvio total será $y_1 + y_2 = \mathbf{1,76 \text{ cm.}}$

OU

$$y_2 = 2,40 \text{ cm} / \sqrt{3} \cong 2,4 / 1,7 \text{ cm} = 1,41 \text{ cm}$$

O desvio total será $y_1 + y_2 = \mathbf{1,81 \text{ cm.}}$

Questão 13

⇒ determine, em atm, a pressão do gás dentro da câmara desprezando a variação da pressão desse gás com a altitude, e considerando 1,0atm igual a $1,0 \cdot 10^5$ Pa.

Como cada parede tem 4m^2 de área, a diferença de pressão será:

$$\Delta P = F/A = 8 \cdot 10^5 \text{ N} / 4 \text{ m}^2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Como $\Delta P = P_{\text{interna}} - P_{\text{externa}}$,

$$2 \cdot 10^5 \text{ Pa} = P_{\text{interna}} - 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Logo, **$P_{\text{interna}} = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 3 \text{ atm}$** .

Questão 14

⇒ calcule o tempo necessário para que todo o conteúdo do cilindro **B** se esgote.

De acordo com a última informação, o cilindro A levou quatro horas, com vazão constante, para esgotar o seu conteúdo; ou seja, a cada 30 minutos (0,5 hora), o cilindro expeliu $1/8$ do seu conteúdo.

De acordo com a terceira informação, em 150 minutos (2,5 horas), o cilindro A havia expelido $5/8$ do seu conteúdo, restando $3/8$ para ainda ser expelido.

Depois desses 150 minutos, o cilindro B também tinha uma quantidade de oxigênio correspondente aos $3/8$ do cilindro A, que tem o dobro do volume do cilindro B.

Ou seja, durante essas 2,5 horas, o cilindro B expeliu apenas $1/4$ do seu conteúdo.

Conclusão: O cilindro B levará 10 horas para esgotar todo o seu conteúdo.

Questão 15

⇒ calcule a altura máxima desse líquido no recipiente, para que tenha sido inclinado sem derramar.

Observando-se a figura, como $\theta = 30^\circ$ conclui-se que o ângulo A também mede 30° .

Sendo o triângulo retângulo, e denominando-se a sua hipotenusa por L, tem-se que

$$\sin 30^\circ = \frac{40}{L} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{40}{L} \rightarrow L = 80$$

$$\cos 30^\circ = x/L \rightarrow 80 \frac{\sqrt{3}}{2} = x \rightarrow 40 \cdot 1,7 = x \rightarrow x = 68$$

Logo, o volume de água é $V = 40^2 \cdot 2 + \frac{1}{2}(40^2 \cdot 68)$, isto é,

$$V = 40^2(2 + 34) = 40^2 \cdot 36, \text{ consequentemente, a altura pedida é de } 36\text{cm ou } 0,36\text{m}.$$