



RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

PROVA DE BIOLOGIA

QUESTÃO 01: Respostas

- a) Três.
- b) Mutações (mutações gênicas, mutações cromossômicas, alterações no código genético), produção de novos RNAs ou novas proteínas (polipeptídeos).
- c) A população de cães que viveu próxima à usina nuclear sofreu seleção natural ao longo do tempo em ambiente com grande quantidade de material radioativo, o que não ocorreu nas populações mais distantes. Por esta razão, ao longo do tempo as populações foram acumulando diferenças genéticas e de características.

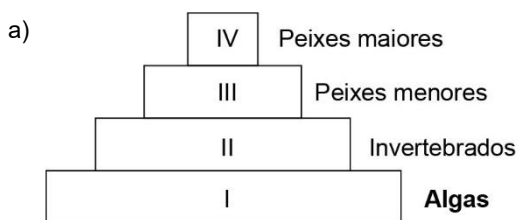
QUESTÃO 02: Respostas

- a) O processo é a meiose e a fase é a prófase I.
- b) As tétrades são pares de cromossomos homólogos. O pareamento ocorre obrigatoriamente na meiose para permitir a correta separação dos cromossomos homólogos nas células filhas resultantes do processo.
- c) Os quiasmas são os locais onde correu a permutação (*crossing-over*), troca de partes entre cromátides homólogas. A permutação provoca uma recombinação gênica, que permite uma maior variabilidade genética.

QUESTÃO 03: Respostas

- a) O coração representado pertence ao grupo dos peixes.
- b) Os anfíbios e os répteis apresentam circulação dupla e incompleta. A circulação dupla, garante que o sangue oxigenado retorne ao coração antes de ser distribuído ao corpo, aumentando a pressão arterial sistêmica e o eficiente transporte de oxigênio aos tecidos.
- c) O coração com quatro câmaras, presente em aves e mamíferos, promove a separação total do sangue venoso e arterial, evitando a mistura. Essa característica aumenta significativamente a eficiência na oxigenação e permite a manutenção de um metabolismo elevado, fundamental para a manutenção da endotermia e para a ocupação de ambientes terrestres variados.

QUESTÃO 04: Respostas



Os níveis tróficos estão indicados em números romanos.

- b) Porque com essas estruturas há um aumento da quantidade de algas, que são organismos que retiram o gás carbônico da atmosfera, principal gás de efeito estufa, para a realização da fotossíntese.
- c) Com o crescimento de algas haverá mais alimentos para invertebrados que servem de alimento para peixes, tanto pequenos quanto os maiores.

QUESTÃO 05: Respostas

- a) Actina e miosina.
- b) Como a DMD é recessiva ligada ao X, um homem saudável (X^{DY}) e uma mulher saudável (X^{DX-}), mas filha de pai afetado (X^dY), será obrigatoriamente portadora (X^dX). Nesse cruzamento, há 50% de chance de cada filho homem ser afetado e nenhuma das filhas será afetada.
- c) A deleção da 12ª base gera o códon de parada UAG. Esse tipo de mutação faz com que a síntese proteica seja interrompida precocemente, resultando em uma proteína de menor tamanho.

QUESTÃO 06: Respostas

a) Mamíferos.

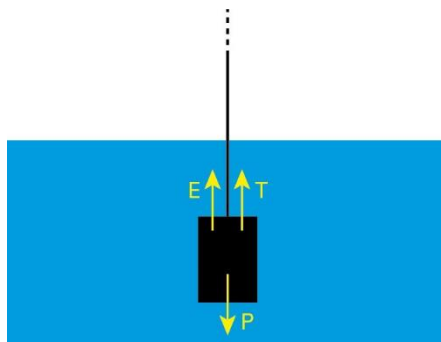
b) A placenta realiza troca de substâncias entre a mãe e o feto/embrião. Anexo embrionário é a estrutura formada pelo embrião que contribui com seu desenvolvimento, mas passa a não ter utilidade após seu nascimento.

c) O cérebro é o órgão no qual as sensações, como a de um toque, são percebidas. Os nervos sensoriais, responsáveis por conduzir o impulso nervoso ao cérebro, estão conectados à medula espinhal, que por sua vez está conectada ao cérebro. Assim, uma lesão completa da medula espinhal na região cervical, impede que o impulso nervoso gerado nos membros chegue ao cérebro, não ocorrendo a sensação do toque.

PROVA DE FÍSICA

QUESTÃO 01: Respostas

a) A figura a seguir representa as forças aplicadas no cilindro no instante $t = 0$.



Como o corpo está em repouso:

$$E + T = P$$

$$d_L \cdot V_i \cdot g + T = M \cdot g$$

$$10^3 \cdot V_i \cdot 10 + T = 1 \cdot 10 \quad (1)$$

Cálculo do volume do corpo:

$$V = \frac{M}{d} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ L}$$

Transformando L para m^3 :

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1 \cdot (10^{-1} \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V = 0,1 \text{ L} = 10^{-1} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3 \quad (2)$$

Como o corpo está totalmente imerso, podemos substituir (2) em (1):

$$10^3 \cdot 10^{-4} \cdot 10 + T = 1 \cdot 10$$

Portanto:

$$T = 5 \text{ N}$$

b) Olhando novamente para as relações de força:

$$E + T = P$$

$$d_L \cdot V_i \cdot g + T = P$$

Como o peso do objeto é constante, a tração aumenta, pois o volume imerso, ou seja, empuxo do corpo diminui.

c) A figura a seguir representa as forças aplicadas no cilindro logo após o instante $t = 14 \text{ s}$.



Como o cilindro sobe em movimento acelerado, sua resultante será para cima:

$$T - P = m \cdot |a|$$

$$T - 10 = 1 \cdot 1$$

Portanto:

$$T = 11 \text{ N}$$

QUESTÃO 02: Respostas

a) A variação da energia cinética entre os pontos A e D é dada por:

$$\Delta E_C^{A \rightarrow D} = E_C^D - E_C^A = \frac{m \cdot V_D^2}{2} - \frac{m \cdot V_A^2}{2}$$

$$\Delta E_C^{A \rightarrow D} = \frac{80 \cdot (10\sqrt{2})^2}{2} - \frac{80 \cdot 0^2}{2}$$

$$\therefore \Delta E_C^{A \rightarrow D} = 8\,000 \text{ J}$$

b) Aplicando o TEC entre os pontos A e D:

$$\tau_R^{A \rightarrow D} = \Delta E_C^{A \rightarrow D} = 8\,000 \text{ J (item a)}$$

Como as forças aplicadas sobre o esquiador são o peso (aplicado pela Terra) e a contato (aplicada pela pista), cujas componentes são a normal e o atrito:

$$\tau_R^{A \rightarrow D} = \tau_P^{A \rightarrow D} + \tau_N^{A \rightarrow D} + \tau_A^{A \rightarrow D}$$

Assim:

$$\tau_P^{A \rightarrow D} = \tau_N^{A \rightarrow D} + \tau_A^{A \rightarrow D} = 8\,000 \quad (I)$$

Como a componente normal da força contato é sempre perpendicular ao apoio e, conseqüentemente, à trajetória, $\tau_N^{A \rightarrow D} = 0$.

Para calcularmos o trabalho da força peso entre os pontos A e D podemos aplicar o TEP:

$$\tau_P^{A \rightarrow D} = E_{Pg}^A - E_{Pg}^D = m \cdot g \cdot h_A - m \cdot g \cdot h_D$$

Adotando-se o plano horizontal que contém os pontos B, D e C como plano horizontal de referência ($h_d = 0$),

$$\tau_P^{A \rightarrow D} = 80 \cdot 10 \cdot 30 - 80 \cdot 10 \cdot 0 \rightarrow \tau_P^{A \rightarrow D} = 24\,000 \text{ J}$$

Dessa forma, substituindo na equação (I):

$$24\,000 + 0 + \tau_A^{A \rightarrow D} = 8\,000$$

$$\tau_A^{A \rightarrow D} = -16\,000$$

O trabalho da componente atrito entre os pontos A e D pode ser calculado como:

$$\tau_A^{A \rightarrow D} = \tau_A^{A \rightarrow B} + \tau_A^{B \rightarrow D}$$

Como entre os pontos A e B a intensidade do atrito é desprezível, $\tau_A^{A \rightarrow B} = 0$:

$$\tau_A^{A \rightarrow D} = \tau_A^{B \rightarrow D}$$

$$\therefore \tau_A^{B \rightarrow D} = -16\,000 \text{ J}$$

c) Como a intensidade da componente atrito entre os pontos B e D é constante:

$$\tau_A^{B \rightarrow D} = A \cdot \Delta S_{BD} \cdot \cos \theta$$

$$-16\,000 = A \cdot 100 \cdot \cos 180^\circ$$

$$-16\,000 = A \cdot 100 \cdot (-1)$$

$$\therefore \mathbf{A = 160 \text{ N}}$$

QUESTÃO 03: Respostas

a) A partir da equação do aumento linear (A):

$$A = \frac{y'}{y} - \frac{p'}{p}$$

Em que:

$$y = 20 \text{ cm}, p = 60 \text{ cm e } p' = 90 \text{ cm.}$$

Assim:

$$\frac{y'}{20} = -\frac{90}{60}$$

Portanto: $y' = -30 \text{ cm}$. A imagem é invertida em relação à vela e seu comprimento vale 30 cm.

b) A partir da equação dos pontos conjugados:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

Fazendo as substituições numéricas:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{60} + \frac{1}{90}$$

$$\Rightarrow f = 36 \text{ cm}$$

A lente é do tipo convergente, pois $f > 0$, e sua distância focal é 36 cm.

c) Mantendo a distância entre a vela e a parede, a nova situação é dada pela inversão entre p e p' , ou seja, para essa nova situação:

A distância entre a vela e a lente deve ser de 90 cm. Assim, a distância entre a imagem e lente será 60 cm.

Para essa nova situação:

$$y = 20 \text{ cm}, p = 90 \text{ cm e } p' = 60 \text{ cm.}$$

Na equação do aumento linear:

$$\frac{y'}{20} = -\frac{60}{90} \Rightarrow y' \cong -13,3 \text{ cm}$$

Portanto, o novo comprimento da imagem será 13,3 cm.

QUESTÃO 04: Respostas

a) Como no trecho 3-4 é expansão adiabática, $Q = 0$. Sendo assim, de acordo com a Primeira Lei da Termodinâmica:

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\Delta U = -\tau$$

Como $\tau > 0$ (expansão), pode-se concluir que $\Delta U < 0$, ou seja, o gás teve sua temperatura diminuída (esfriou).

b) De acordo com o item anterior:

$$\Delta U = -\tau = -3500 \text{ J}$$

$$\Delta U = -3500 \text{ J}$$

c) De acordo com a expressão apresentada para a energia interna, é possível relacionar a variação da energia interna com a variação de temperatura $U = 70 \cdot T \rightarrow \Delta U = 70 \cdot \Delta T$

$$\Delta U = 70 \cdot \Delta T \rightarrow -3500 = 70 \cdot \Delta T$$

$$\Delta \theta = -50 \text{ K} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$$

QUESTÃO 05: Respostas

a) Utilizando os valores numéricos fornecidos na lei da gravitação universal, temos:

$$F = G \frac{M \cdot m}{d^2} = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{8,0 \cdot 10^{30} \cdot 2,0 \cdot 10^{10}}{(4,0 \cdot 10^{11})^2}$$

$$\therefore F = 6,7 \cdot 10^7 \text{ N}$$

b) A razão R_g pode ser obtida utilizando a lei da gravitação universal, como segue:

$$R_g = \frac{g_p}{g_a} = \frac{G \frac{M}{d_p^2}}{G \frac{M}{d_a^2}} = \frac{d_a^2}{d_p^2}$$

Sendo $d_a = 2 d_p$:

$$R_g = \frac{d_a^2}{d_p^2} = \frac{(2 d_p)^2}{d_p^2} = \frac{4 d_p^2}{d_p^2}$$

$$\therefore R_g = 4$$

c) A força gravitacional aplicada pela estrela E no planeta P é a resultante centrípeta apenas quando o planeta estiver posicionado no periélio ou no afélio (o vetor velocidade é perpendicular à força gravitacional somente nessas duas posições). Logo, podemos aplicar a 2ª Lei de Newton para qualquer uma dessas duas posições, como segue:

$$R_c = F_g$$

$$m \cdot a_c = m \cdot g$$

$$a_c = g$$

$$\frac{v^2}{r} = g$$

$$\therefore v = \sqrt{r \cdot g}$$

Portanto, a razão R_v pode ser obtida como segue:

$$R_v = \frac{v_p}{v_a} = \frac{\sqrt{r_p \cdot g_p}}{\sqrt{r_a \cdot g_a}}$$

Como $r_p = r_a$:

$$R_v = \frac{\sqrt{g_p}}{\sqrt{g_a}}$$

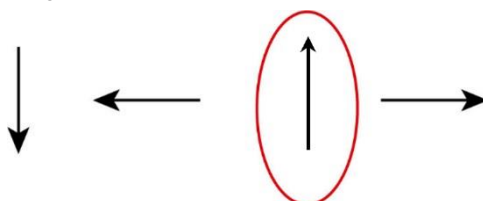
Sendo $R_g = \frac{g_p}{g_a} = 4$ (item b):

$$R_v = \frac{\sqrt{g_p}}{\sqrt{g_a}} = \sqrt{4}$$

$$\therefore R_v = 2$$

QUESTÃO 06: Respostas

a) Pela regra da mão direita, o vetor campo magnético é vertical e para cima.



b) Analisando o comportamento da corrente elétrica na espira que representa o fogão de indução, para cada intervalo de tempo, temos:

Entre t_1 e t_2

A intensidade da corrente elétrica diminui na espira do fogão. Isso determina um campo magnético vertical para cima, cujo módulo diminui. Dessa forma, o fluxo magnético que “entra” na espira que representa a panela DIMINUI. Portanto, o campo magnético induzido deve compensar esse fato, logo ele deve ser vertical e PARA CIMA.

Entre t_2 e t_3

A intensidade da corrente elétrica aumenta no sentido contrário ao que está indicado na figura, na espira do fogão. Isso determina um campo magnético vertical para baixo, cujo módulo aumenta. Dessa forma, o fluxo magnético que “sai” na espira que representa a panela AUMENTA. Portanto, o campo magnético induzido deve compensar esse fato, logo ele deve ser vertical e PARA CIMA.

Dessa forma, a tabela preenchida fica assim:

Intervalo de tempo	Fluxo magnético Fundo da panela	Sentido do vetor campo magnético Induzido no fundo da panela
entre t_1 e t_2	DIMINUI	PARA CIMA
entre t_2 e t_3	AUMENTA	PARA CIMA

$$c) \ \varepsilon_{ind} = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{(5,0 - 0) \cdot 10^{-3}}{\frac{1}{6} \cdot 10^{-3}} = 30 \text{ V}$$

como $\varepsilon_{ind} = U$

$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow P = \frac{30^2}{1} \therefore P = 900 \text{ W}$$

PROVA DE GEOGRAFIA

QUESTÃO 01: Respostas

- a) É um acordo internacional assinado em 1987, que visa eliminar progressivamente substâncias que destroem a camada de ozônio (como os clorofluorocarbonos, CFCs), regulando sua produção e consumo para proteger a camada de ozônio da Terra.
- b) Dois exemplos de medidas ou resultados possíveis:
Redução substancial ou eliminação de uso de CFCs e outras substâncias oxidadoras de ozônio;
Diminuição dos buracos na camada de ozônio sobre regiões polares, com sinais de recuperação;
Substituição dessas substâncias por alternativas menos nocivas;
Monitoramento internacional e reforço científico que comprova a recuperação gradual.
- c) A experiência do Protocolo mostra que acordos internacionais bem estruturados, com compromissos claros, fiscalização e suporte técnico/científico, podem gerar efeitos positivos; porém há desafios como desigualdade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, capacidade técnica e financeira, cumprimento de metas, adaptação das indústrias, necessidade de inovações tecnológicas. Isso tudo se conecta ao desenvolvimento sustentável, integrando proteção ambiental, equidade internacional, e viabilidade econômica.

QUESTÃO 02: Respostas

- a) *La Niña* é um fenômeno climático caracterizado pelo resfriamento anômalo das águas do Oceano Pacífico Equatorial, associado a alterações na circulação atmosférica que afetam o clima em várias partes do mundo.
- b) No Brasil, o retorno da *La Niña* pode favorecer a regularidade das chuvas no Centro-Oeste e no Sul, beneficiando o plantio da soja, mas também pode intensificar eventos extremos, como excesso de chuvas em determinadas regiões e estiagens no Nordeste, impactando a produção agrícola.
- c) As implicações de *La Niña* vão além da agricultura, pois podem influenciar preços de alimentos, pressionar cadeias logísticas (como transporte fluvial em períodos de estiagem), acentuar desigualdades regionais no acesso a recursos hídricos e comprometer a segurança alimentar, com reflexos sociais, econômicos e ambientais.

QUESTÃO 03: Respostas

- a) A principal atividade econômica do Pantanal é a pecuária extensiva de corte, desenvolvida nos campos alagáveis.
- b) O clima tropical do Pantanal, caracterizado por uma estação chuvosa (outubro e março) e uma estação seca (abril a setembro), exerce influência direta sobre o regime hidrológico da região. Durante o período chuvoso, os rios transbordam e alagam extensas áreas. Já na estação seca, as águas recuam, permitindo a regeneração do solo e a manutenção dos ciclos ecológicos, dinâmica natural essencial para a biodiversidade pantaneira.
- c) Entre as causas desse processo, destacam-se as mudanças climáticas globais, que provocam aumento das temperaturas médias e alterações no regime de chuvas, tornando as cheias menos intensas e menos duradouras. Além disso, a ação humana contribui significativamente para o problema: o desmatamento em áreas de cabeceira, a expansão da agricultura mecanizada e a construção de barragens e hidrelétricas nos rios reduzem o fluxo hídrico e modificam o regime natural das inundações, agravando o cenário de estiagem.

QUESTÃO 04: Respostas

- a) A área apontada no mapa corresponde ao Círculo de Fogo do Pacífico, região onde há intensa atividade tectônica devido ao encontro de diversas placas litosféricas. É considerada a zona de maior risco de tsunamis no mundo.
- b) Os tsunamis são provocados, principalmente, por terremotos submarinos de grande magnitude, originados pelo deslocamento súbito das placas tectônicas. Esse movimento brusco eleva ou rebaixa o fundo oceânico, deslocando enormes volumes de água que se propagam em ondas de grande velocidade e energia.
- c) Entre os principais impactos estão a devastação de áreas costeiras, com destruição de infraestruturas urbanas e habitações, e as perdas humanas e ambientais, incluindo mortes, contaminação da água e destruição de ecossistemas marinhos e litorâneos.

QUESTÃO 05: Respostas

- a) Nota-se, no texto em questão, a citação de um movimento tectônico caracterizado como “deslizamento lateral”, tipo “deslizamento lateral”, em que dois blocos se movem horizontalmente um ao lado do outro. Esta citação nos leva a concluir que se caracteriza como um movimento **transformante** também chamado de **conservativo**.
- b) O fato do hipocentro (ponto no interior da crosta onde se inicia a ruptura e a consequente liberação da tensão acumulada) estar muito próximo da superfície, favorece a propagação das ondas sísmicas na superfície terrestre, resultando em grandes tremores inclusive em locais distantes de sua origem.
- c) Mianmar sofreu maiores consequências negativas proporcionadas pelo terremoto pelo fato de suas cidades estarem mais próximas do epicentro, ou seja, mais próximas do ponto da superfície da Terra onde primeiramente chega à onda sísmica. Outro aspecto que justifica os prédios em Bangkok não terem desabado em decorrência do terremoto é sua melhor infraestrutura, prevalecendo construções que melhor resistem a este tipo de ocorrência geológica.

QUESTÃO 06: Respostas

- a) A região destacada é a Caxemira, sendo parcialmente controlada pela Índia (A), Paquistão (B) e China (C).
- b) A preocupação sobre a Caxemira reside no fato de que a Índia e o Paquistão, países envolvidos na disputa territorial da região, são detentores de tecnologia nuclear para fins bélicos que, se aliado aos governos nacionalistas, podem levar a um confronto com maiores reverberações e proporções em nível mundial.
- c) Sob o ponto de vista econômico, a área é estratégica em razão da localização das nascentes dos rios Indo e Ganges, o que garante soberania sobre os recursos hídricos. Sob o ponto de vista geopolítico, a manutenção das fronteiras garante a territorialidade dos países envolvidos.

PROVA DE HISTÓRIA

QUESTÃO 01: Respostas

- a) Democracia na Grécia ou República em Roma. O regime oligárquico/aristocrático poderia ser citado, pois também incluía uma assembleia com participação de uma coletividade.
- b) A vida privada era importante por oferecer um espaço onde se podia avaliar a forma como o governante lidava com suas paixões, bem como podia se mostrar moralmente respeitável.
- c) A ideia de soberania popular atrelada a direitos universais nasceu no contexto do Iluminismo, enquanto o argumento dos direitos sociais surgiu a partir da mobilização popular ou de massas a partir do século XIX, com destaque ao movimento socialista.

QUESTÃO 02: Respostas

- a) No contexto da elaboração do quadro (1872), os Estados Unidos viviam um período marcado pela expansão territorial em direção ao Oeste. O *Leste luminoso*, da costa atlântica, local de nascimento dos Estados Unidos, buscava a ampliação de suas fronteiras “em direção ao Oeste ainda nublado”, através da incorporação de inúmeras áreas.
- b) Entre as características do Destino Manifesto, destacam-se:
 - A defesa de que o “povo americano branco” e suas instituições, associadas à democracia liberal, teriam a missão de levar seu modelo civilizacional a outros povos, vistos como carentes e necessitados de ajuda;
 - A forte presença de uma religiosidade de que teriam um destino “irresistível” para conquistar com a bênção de Deus. Seu “destino manifesto”, seria uma vocação dada por Deus a eles, um caminho claro de êxito expansionista em função de serem um “povo escolhido”;
 - O “Destino manifesto” também pode ser interpretado sob a forma de um anglo-saxonismo: a crença de que a nação de origem “anglo-saxônica” era superior, em função de seus valores e avanços tecnológicos, e tinha uma missão civilizatória a realizar;
 - Tal concepção também é marcada pela ideia de uma nação que seria marcada por uma “retidão moral”, produto de uma interpretação do protestantismo, que teria a missão de espalhar seus valores em direção a outras partes do mundo.
- c) Entre as características da pintura que apresentam possíveis conexões com a ideologia do Destino Manifesto, destacam-se:
 - A dama do Progresso pode ser associada à ideia de que os valores de educação e tecnologia, levadas da costa atlântica em direção ao Oeste “selvagem” representaria a realização do dever moral presente no Destino Manifesto;
 - A tecnologia, associada à ideia do progresso americano, aparece em diversos elementos, como o telégrafo, a linha férrea e os navios a vapor ao fundo do quadro. Tais elementos, levados da costa Leste à costa Oeste, podem ser interpretados como a concretização de um aspecto do Destino Manifesto: a missão de levar o desenvolvimento tecnológico a lugares distantes;
 - O Leste, representando as costas atlânticas, é apresentado como o espaço “luminoso”, simbolizando prosperidade, em contraste com o Oeste “nublado”, indicativo de uma terra selvagem a ser encaminhada em direção do modelo civilizacional da democracia liberal que “iluminaria” áreas vistas como ainda primitivas;
 - Nas planícies do Oeste “nublado” aparecem elementos que podem ser associados à interpretação de uma região selvagem, como um urso em fuga, a manada de búfalos e os indígenas. Essas áreas, na perspectiva do Destino Manifesto, aparecem como locais a serem civilizadas e conduzidas à luz do progresso, preconizado pelo Destino Manifesto;
 - A representação dos indígenas como “primitivos” pode ser associada a uma interpretação do Destino Manifesto, que justificaria a remoção e marginalização dos povos nativos em nome do progresso e da civilização.

QUESTÃO 03: Respostas

- a) Entre os objetivos do desfile destacam-se: a ostentação do poderio bélico chinês, a celebração da vitória na Segunda Guerra Mundial contra o Japão, o incitamento de sentimentos nacionalistas na população, a valorização do partido comunista como “salvador da nação” e a busca de apoio ao regime atual em uma situação de crise e tensão.
- b) Destacam-se: a “guerra comercial” associada à imposição de tarifas, disputas de mercados e recursos, a questão da soberania da ilha de Taiwan apoiada pelos EUA e criticada pela China, o papel de liderança da China em alianças alternativas à hegemonia estadunidense como os BRICS entre outros.
- c) O Partido Comunista Chinês e os movimentos de guerrilha organizados por ele tiveram um papel importante na Guerra contra os japoneses, o que garantiu o incremento do prestígio de seus líderes como Mao-Tse-Tung, o apoio de setores da população, em especial entre os camponeses, e o fortalecimento do movimento revolucionária que desembocou na tomada do poder em 1949, quatro anos após a guerra.

QUESTÃO 04: Respostas

a) Algodão, tabaco, pau-brasil.

b) Durante o Período Colonial brasileiro, especialmente entre os séculos XVI e XVII, a economia açucareira foi o principal eixo de articulação entre o Brasil e o mercado europeu. Essa atividade, organizada em torno dos engenhos de açúcar do litoral nordestino, era profundamente integrada ao sistema mercantilista europeu, fornecendo um produto de alta demanda nos circuitos comerciais do Atlântico. O que torna esse modelo tão singular (e ao mesmo tempo tão violento) é o fato de que ele se estruturou sobre a mão de obra escravizada africana, formando um sistema econômico que combinava elementos do capitalismo comercial com a exploração direta e brutal do trabalho escravo.

Ao dizer que a economia açucareira firmou o escravismo como elemento de domínio do capitalismo, o que se quer destacar é que o capitalismo europeu da época não apenas tolerou a escravidão, mas dela dependeu profundamente para acumular capital. A escravidão não era um resquício pré-moderno, mas uma instituição funcional ao desenvolvimento capitalista: garantia uma produção em larga escala com custos extremamente baixos de trabalho, gerando lucros elevados para as metrópoles. Assim, o escravismo foi incorporado como peça central da engrenagem capitalista nascente, não como um obstáculo.

No caso brasileiro, essa dinâmica consolidou-se de forma duradoura: os grandes senhores de engenho não apenas controlavam a terra e os escravizados, mas também dominavam politicamente as instituições coloniais e reproduziam um modelo de sociedade profundamente desigual. Essa organização social e econômica baseada na escravidão tornou-se uma estrutura de dominação, em que o controle sobre o trabalho e sobre a terra se articulava ao lucro no mercado internacional. Portanto, pode-se dizer que, já no Período Colonial, a economia açucareira fixou o escravismo como forma dominante de inserção do Brasil no capitalismo global — algo que perduraria e influenciaria profundamente as desigualdades sociais e raciais do país por séculos.

c) A afirmação de que “entre os séculos XVI e XVIII, no Nordeste Colonial se revelam complexas relações de favores realizadas entre os senhores de escravos e a Coroa” aponta para uma dinâmica estrutural central do sistema colonial português: a articulação entre poder local e poder metropolitano baseada em interesses mútuos, trocas de influência e lealdades negociadas. No contexto nordestino (especialmente em capitânicas como Pernambuco e Bahia, onde se concentrava a produção açucareira), os senhores de engenho e grandes proprietários de escravizados desempenhavam um papel fundamental na sustentação da ordem colonial. Eles não apenas geravam riqueza por meio da produção de açúcar voltada para o mercado externo, como também atuavam como intermediários locais da autoridade régia, exercendo controle social, jurídico e militar sobre vastas áreas. Em troca da sua colaboração com a administração colonial, esses senhores muitas vezes recebiam da Coroa títulos honoríficos (como o de cavaleiro da Ordem de Cristo), cargos públicos locais (como o de juiz ordinário ou capitão-mor), ou até mesmo benefícios econômicos, como acesso privilegiado a terras e escravizados. Esse sistema de trocas se estruturava numa lógica de patronagem e clientelismo, típica do Antigo Regime, em que o favor e a lealdade pessoal sustentavam os vínculos entre a elite colonial e o centro do poder imperial em Lisboa.

Além disso, a própria administração da justiça, da tributação e da repressão às revoltas dependia, em grande medida, da atuação dos senhores locais, que frequentemente se beneficiavam da flexibilidade da legislação colonial e da distância física em relação à metrópole para manter seus próprios interesses. Assim, a governabilidade do império português no Brasil dependeu de uma rede de compromissos e negociações com a Coroa, que envolvia a concessão de privilégios, a mediação de conflitos e a manutenção de uma elite escravista poderosa e fiel à ordem imperial.

QUESTÃO 05: Respostas

a) Guerra Fria.

b) Fundada em 1948, a Organização dos Estados Americanos (OEA) é um organismo internacional criado com o objetivo de promover a cooperação, a segurança coletiva, os direitos humanos e a democracia entre os países do continente americano. Com sede em Washington, D.C. (EUA), a OEA reúne hoje 35 Estados-membros, que incluem todos os países independentes das Américas.

O surgimento da OEA deve ser compreendido dentro do contexto do pós Guerra Fria, período em que os Estados Unidos buscavam consolidar sua liderança política e econômica no hemisfério ocidental e conter o avanço do comunismo na América Latina. Assim, embora a organização afirme ter como princípios a igualdade soberana dos Estados, a solução pacífica de controvérsias e a não intervenção, historicamente a OEA foi frequentemente criticada por reforçar os interesses dos EUA na região, atuando em algumas ocasiões como instrumento de pressão política contra governos considerados “não alinhados”.

Ao longo do tempo, a OEA também passou a atuar em questões ligadas à segurança hemisférica, ao combate à corrupção e ao combate ao narcotráfico. Porém, apesar de se pretender uma instituição defensora da democracia, a OEA enfrenta questionamentos sobre sua legitimidade e eficácia, uma vez que seus mecanismos de atuação basicamente atendem os interesses dos Estados Unidos, em total desequilíbrio com outros membros.

c) Um dos efeitos mais diretos do rompimento das relações diplomáticas com a União Soviética (decretado por Dutra em 1947) foi o recrudescimento do anticomunismo no Brasil. Ainda em 1947, após a assinatura de TIAR, Dutra determinou a cassação do registro do Partido Comunista Brasileiro (PCB), que havia sido legalizado durante o governo de Getúlio Vargas no período de redemocratização pós-Estado Novo. Com isso, os mandatos parlamentares conquistados pelo PCB nas eleições de 1945 foram anulados, e seus militantes passaram a ser perseguidos (o que incluiu prisões, vigilância policial e censura sobre intelectuais, jornalistas e lideranças sindicais ligadas à esquerda).

Houve ainda um processo de intervenção e controle nos sindicatos, com a remoção de dirigentes considerados “subversivos” e a centralização da estrutura sindical no Ministério do Trabalho, o que comprometeu profundamente a autonomia do movimento operário.

Do ponto de vista cultural e educacional, o anticomunismo de Estado também se manifestou por meio da censura a livros, jornais e peças teatrais considerados “infiltrados pelo marxismo”, além da repressão ao pensamento de esquerda nas universidades e na imprensa.

QUESTÃO 06: Respostas

- a) Tratam-se das Vanguardas artísticas, com movimentos como o Expressionismo, Futurismo Surrealismo, Cubismo etc.
- b) A ideia de que o modernismo visava promover o “ingresso do Brasil no concerto das nações modernas” expressa uma das principais ambições do movimento modernista nas suas primeiras décadas: a de reposicionar o país culturalmente no cenário internacional, rompendo com o atraso atribuído à dependência de modelos artísticos europeus ultrapassados. Os modernistas viam o Brasil como uma nação marcada por tensões (entre arcaico e moderno, rural e urbano, oral e letrado, erudito e popular) e, ao mesmo tempo, como um país com enorme potencial criativo, dada a sua diversidade cultural, étnica, artística, linguística. A modernidade, portanto, seria a elaboração de linguagens artísticas que pudessem expressar essas diversidades e peculiaridades do Brasil.
- Nesse contexto, o “concerto das nações modernas” representa o Ocidente (Europa e Estados Unidos), onde os valores de progresso, racionalidade, vanguarda artística e autonomia nacional eram celebrados. Ao propor um modernismo próprio, modernistas buscavam afirmar uma estética própria, capaz de dialogar com as vanguardas artísticas internacionais, mas sem mimetizá-las desconsiderando aspectos específicos das expressões culturais brasileiras. servilmente seus modelos. A produção de uma arte moderna brasileira representaria uma estratégia de legitimação internacional: mostrar que o Brasil também era capaz de adotar as linguagens de nações “civilizadas” sem perder suas características próprias.
- Esse ingresso simbólico na modernidade artística também se conectava ao desejo de modernização material do país, visível em reformas urbanas (como a de São Paulo e Rio de Janeiro), na industrialização nascente e na disseminação de tecnologias alinhadas ao progresso industrial (como o cinema, revistas etc.).
- c) No contexto dos debates modernistas, a ideia de uma “desgeograficação” está relacionada com hibridismos culturais, com a mistura de temporalidades, com aproveitamento simultâneo de dialetos regionais em consonância com expressões urbanas, enfim, com tudo aquilo que representasse simbolicamente os deslocamentos geográficos de culturas que (por se colocarem em movimento e entrarem em contato com outras) ampliam suas fronteiras (e características específicas) ao mesmo tempo em que não se confinam em nenhum território.
- Por um lado, é possível compreender a ideia de “desgeograficação” como inserida nas estratégias de consolidação do território nacional, de construção de infraestruturas que viabilizam a comunicação, a circulação de pessoas e mercadorias, colocando em contato povos territorialmente distantes, viabilizando intercâmbios culturais. Por exemplo, os projetos de Rondon permitiram não apenas o controle do espaço, mas também o conhecimento científico da geografia física e humana do Brasil interiorano, gerando dados sobre povos, fauna, flora e relevo que alimentaram tanto a ciência quanto a imaginação nacional.
- Ao modernismo, essa transformação nas fronteiras (materiais e simbólicas) viabilizaram um entendimento maior sobre o caráter multifacetado do Brasil, precisamente criando novas geografias, mutáveis, que expressassem o que as linguagens artísticas brasileiras do passado não conseguiam expressar.

PROVA DE MATEMÁTICA

QUESTÃO 01: Respostas

a) $227 = 200 + 20 + 5 + 2$

Assim, ele usou quatro cédulas e, com qualquer outra combinação ele teria que usar mais que quatro cédulas.

Resposta: 4

b) Após a compra, sobraram apenas exemplares de cédulas de R\$ 10, R\$ 50 e R\$ 100, pois não sobraram exemplares das cédulas usadas na compra.

Sendo x , y e z , nessa ordem, os números de exemplares de cédulas de R\$ 10, R\$ 50 e R\$ 100, tem-se $10x + 50y + 100z = 370$, ou seja, $x + 5y + 10z = 37$

Do enunciado, tem-se, também, que $x + y + z = 7$

Nessas equações, x , y e z são números inteiros positivos e, portanto, $5y + 10z$ é um múltiplo de 5. Da igualdade $x + 5y + 10z = 37$, conclui-se que o valor máximo de $5y + 10z = 35$ e, nesse caso, $x = 2$.

Com $5y + 10z = 30$ e $x + 5y + 10z = 37$, resultaria $x = 7$, o que é impossível, pois x , y e z são números inteiros positivos tais que $x + y + z = 7$

Logo, tem-se necessariamente $x = 2$.

Resposta: 2

c) De $x = 2$, $x + y + z = 7$ e $x + 5y + 10z = 37$, tem-se
$$\begin{cases} y + z = 5 \\ 6y + 10z = 35 \end{cases}$$

Desse sistema, resulta $y = 3$ e $z = 2$.

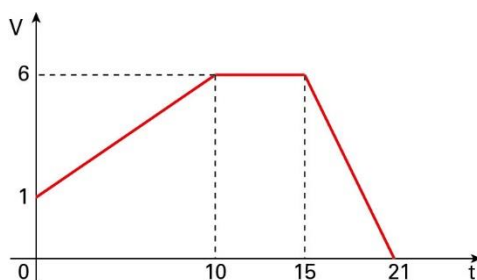
O número de cédulas de R\$ 50 é dado por $y = 3$.

Resposta: 3

QUESTÃO 02: Respostas

a) Como $V(15) = 6$, então $-15 + T_F = 6$ e, portanto, $T_F = 21$.

b) Como $V(10) = 6$, então $0,5 \cdot 10 + b = 6$ e, portanto, $b = 1$. Dado que o tanque estava inicialmente vazio, então o volume de água é numericamente igual à área debaixo do gráfico de V , ou seja, da região limitada pelo gráfico de V , pelo eixo das abscissas e pelas retas verticais $t = 0$ e $t = 21$:



Essa área pode ser obtida decompondo a região em um trapézio de base maior medindo 6, base menor medindo 1 e altura igual a 10, mais um retângulo de lados medindo 5 e 6 e mais um triângulo retângulo cujos catetos medem 6 e 6. Logo, a área da região é dada por

$$\frac{(6 + 1) \cdot 10}{2} + 6 \cdot 5 + \frac{6 \cdot 6}{2} = 35 + 30 + 18 = 83$$

Assim, o volume de água após o tanque ter sido enchido completamente é de 83 m^3 .

c) Para $t = 10$, do item anterior, o volume de água é numericamente igual à área de um trapézio de base maior medindo 6, base menor medindo 1 e altura igual a 10, ou seja, o volume é de 35 m^3 ; para $t > 10$, como a vazão é constante e igual a $6 \text{ m}^3/\text{min}$, então o volume y será de $y = 35 + 6(t - 10)$, o que implica $y = 6t - 25$.

O gráfico desta função é um segmento de reta, cujas extremidades são os pontos $(10, 35)$ e $(15, 65)$.

QUESTÃO 03: Respostas

a) Segundo o enunciado, a prevalência é de 2%, logo, 2% de $10\ 000 = 0,02 \cdot 10\ 000 = 200$ doentes.

b) Entre os doentes: sensibilidade 90%. Logo, $0,90 \cdot 200 = 180$ testes positivos verdadeiros.

Entre os não doentes: total $10\ 000 - 200 = 9\ 800$.

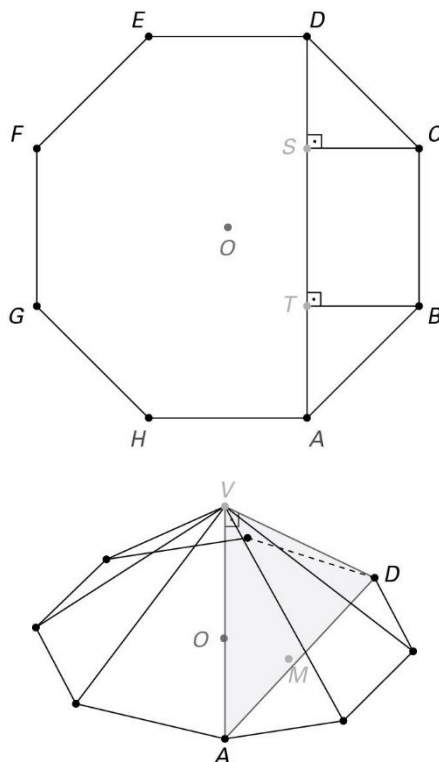
Falsos positivos: 5%. Logo, $0,05 \cdot 9\ 800 = 490$.

c) Trata-se de uma probabilidade condicional:

$$P = \frac{0,9 \cdot 0,02}{0,9 \cdot 0,02 + 0,05 \cdot 0,98} = \frac{0,018}{0,018 + 0,049} = 0,2687 = 26,87\%$$

QUESTÃO 04: Respostas

Para resolver este exercício, seja O o centro da base e M o ponto médio de \overline{AD} . Além disso, seja S e T pontos sobre \overline{AD} , conforme apresentado nas imagens a seguir.



a) Sabe-se que TSCB é um retângulo. Logo $\overline{ST} = \overline{CB} = 1$

Como o ângulo interno de um octógono regular é 135° , sendo $m(\widehat{CBT}) = 90^\circ$, conclui-se que $m(\widehat{TBA}) = 45^\circ$. Ou seja, ΔABT é isósceles e retângulo com hipotenusa de medida 1. Sendo assim,

$$(\overline{AT})^2 + (\overline{BT})^2 = 1^2 \quad \therefore 2(\overline{AT})^2 = 1 \quad \therefore (\overline{AT})^2 = \frac{1}{2} \quad \therefore \overline{AT} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Logo, tem-se que:

$$\overline{AD} = \overline{DS} + \overline{ST} + \overline{TA} \quad \therefore \overline{AD} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 + \sqrt{2}$$

b) Do enunciado, sabe-se que o triângulo VAD é isósceles e retângulo. Assim, como M é ponto médio de \overline{AD} , conclui-se que VAM é um triângulo retângulo e isósceles. Assim,

$$\overline{VM} = \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1 + \sqrt{2}}{2}$$

Sabe-se também que:

$$\overline{OM} = \frac{1}{2} \overline{AH} = \frac{1}{2}$$

Com isso, aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo VOM, tem-se que:

$$(\overline{VM})^2 = (\overline{VO})^2 + (\overline{OM})^2$$

$$\therefore \left(\frac{1 + \sqrt{2}}{2}\right)^2 = (\overline{VO})^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \quad \therefore (\overline{VO})^2 = \frac{\sqrt{2} + 1}{2} \quad \therefore \overline{VO} = \sqrt{\frac{\sqrt{2} + 1}{2}}$$

- c) A base desta pirâmide pode ser calculada de muitas maneiras, por exemplo multiplicando por oito a área do triângulo AOH. Sabendo que referente a base \overline{AH} a altura tem medida igual a metade de \overline{AD} , tem-se que:

$$[AOH] = \frac{\overline{AH} \cdot \overline{AD}}{2} \therefore [AOH] = \frac{1 \cdot \frac{1+\sqrt{2}}{2}}{2} \therefore [AOH] = \frac{1+\sqrt{2}}{4}$$

Ou seja:

$$[ABCDEFGH] = 8 \cdot \frac{1+\sqrt{2}}{4} = 2 \cdot (1+\sqrt{2})$$

Assim, o volume da pirâmide é:

$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot (1+\sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sqrt{2}+1}{2}}$$

QUESTÃO 05: Respostas

- a) Dado que:

$$\frac{b}{a} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{bc}$$

Tem-se que:

$$b^2c = b^2a + c^2a - a^3$$

$$\therefore b^2(c - a) = a(c^2 - a^2)$$

$$\therefore b^2 = \frac{a(c^2 - a^2)}{c - a}$$

$$\therefore b^2 = \frac{a(c - a)(c + a)}{c - a}$$

$$\therefore b^2 = a(c + a)$$

- b) Se $b = 1$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$1^2 = a(c + a) \therefore a(c + a) = 1$$

Como a e c são inteiros, não há valores que satisfaçam essa igualdade.

Se $b = 2$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$2^2 = a(c + a) \therefore a(c + a) = 4$$

Neste caso, a única solução inteira seria $a = 1$ e $c = 3$. Entretanto, pela desigualdade triangular, não é possível construir um triângulo com lados $1 - 2 - 3$.

Se $b = 3$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$3^2 = a(c + a) \therefore a(c + a) = 9$$

Neste caso, a única solução inteira seria $a = 1$ e $c = 8$. Entretanto, pela desigualdade triangular, não é possível construir um triângulo com lados $1 - 3 - 8$.

Se $b = 4$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$4^2 = a(c + a) \therefore a(c + a) = 16$$

Neste caso, as únicas soluções inteiras seriam $a = 1$ e $c = 15$ ou $a = 2$ e $c = 6$. Entretanto, pela desigualdade triangular, não é possível construir um triângulo com lados $1 - 4 - 15$ e nem um de lados $2 - 4 - 6$.

Ou seja, é impossível ter $b = 1$, $b = 2$, $b = 3$ e $b = 4$.

c) Se $b = 5$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$5^2 = a(c + a) \quad \therefore \quad a(c + a) = 25$$

Neste caso, a única solução inteira seria $a = 1$ e $c = 24$. Entretanto, pela desigualdade triangular, não é possível construir um triângulo com lados $1 - 5 - 24$.

Se $b = 6$, então, do item anterior, conclui-se que:

$$6^2 = a(c + a) \quad \therefore \quad a(c + a) = 36$$

Neste caso, as únicas soluções inteiras seriam $a = 1$ e $c = 35$ ou $a = 2$ e $c = 16$ ou $a = 3$ e $c = 9$ ou $a = 4$ e $c = 5$.

De todas essas, a única que gera um triângulo é a tripla $4 - 6 - 5$.

Se $b \geq 7$, pela desigualdade triangular, tem-se que:

$$a + c > b \quad \therefore \quad a + c > 7$$

Mas então:

$$a + b + c > 14$$

Como todos os valores são inteiros, isso significa que:

$$a + b + c \geq 15$$

Ou seja, se $b \geq 7$ o triângulo certamente terá perímetro maior do que o do triângulo $4 - 6 - 5$. Logo, o $4 - 6 - 5$ é o menor triângulo possível e seu perímetro é $2p = 15$.

QUESTÃO 06: Respostas

a) A base da caixa é um retângulo de lados $(10 - 2x)$ e $(8 - 2x)$. Para que essas medidas sejam lados de um retângulo, ambas devem ser positivas:

$$10 - 2x > 0 \text{ e } 8 - 2x > 0 \quad \therefore$$

$$x < 5 \text{ e } x < 4$$

Para que ambas as desigualdades sejam satisfeitas, basta que $x < 4$, ou seja, o valor pedido é 4.

b) Do item anterior, temos que $x < 4$, de modo que há apenas três possibilidades: $x = 1$, $x = 2$ ou $x = 3$.

Do enunciado, temos que, se $x = 1$, a capacidade é de 48 dm^3 .

Se $x = 2$, as dimensões são 6 dm , 4 dm e 2 dm , de modo que a capacidade é 48 dm^3 .

Se $x = 3$, as dimensões são 4 dm , 2 dm e 3 dm , de modo que a capacidade é 24 dm^3 .

Dessa forma, as únicas capacidades possíveis são 24 dm^3 e 48 dm^3 .

c) Como as dimensões da caixa são $(10 - 2x)$, $(8 - 2x)$ e x , a capacidade é dada por

$$C(x) = x \cdot (10 - 2x) \cdot (8 - 2x) \quad \therefore$$

$$C(x) = 4x^3 - 36x^2 + 80x$$

Para que a capacidade seja de 24 dm^3 :

$$4x^3 - 36x^2 + 80x = 24 \quad \therefore$$

$$x^3 - 9x^2 + 20x - 6 = 0$$

Do item anterior, temos que uma solução dessa equação é $x = 3$. Aplicando o dispositivo de Briot-Ruffini, podemos determinar as demais:

3	1	-9	20	-6
	1	-6	2	0

Dessa forma, as outras raízes são obtidas de:

$$x^2 - 6x + 2 = 0 \quad \therefore$$

$$x = 3 - \sqrt{7} \text{ ou } x = 3 + \sqrt{7}$$

Como $x < 4$, apenas a primeira resposta convém. Os valores de x para os quais a capacidade é de 24 dm^3 são $x = 3$ e $x = 3 - \sqrt{7}$.

PROVA DE QUÍMICA

QUESTÃO 01: Respostas

- a) Existem vários impactos ambientais que correspondem à formação da chuva ácida: acidificação dos solos e das águas, corrosão e/ou deterioração de monumentos e construções calcárias e danos à vegetação.
- b) O número oxidação do ferro na pirita é igual a +2 e no óxido de ferro III é igual a +3

	Fe	S ₂	Fe ₂	O ₃
Nox Unitário	+2	-1	+3	-2
Nox total	+2	-2 = 0	+6	-6 = 0

c) Determinar a concentração de ácido sulfúrico antes da diluição

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$

$$C_i \cdot 20 = 0,0002 \cdot 250$$

$$C_i = 0,0025 \text{ mol/L de H}_2\text{SO}_4$$

Como cada molécula de H₂SO₄ é formado por 1 ânion SO₄²⁻, temos que a concentração de sulfato é igual a 0,0025 mol · L⁻¹.

Converter a concentração em mol/L para g/L

$$96 \text{ g de SO}_4^{2-} \text{ ----- } 1 \text{ mol}$$

$$x \text{ ----- } 0,0025 \text{ mol}$$

Aplicando a regra de três, temos:

$$x = 0,24 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ ou } 240 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

A concentração de sulfato está dentro do limite aceitável, pois a concentração do efluente é de 240 mg · L⁻¹ e o limite máximo é de 250 mg · L⁻¹.

QUESTÃO 02: Respostas

- a) $2 \text{ H}^+(\text{aq}) + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ ou $2 \text{ H}_2\text{O}(\ell) + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{ OH}^-(\text{aq})$
- b) Calcular a carga transferida pela corrente no intervalo de tempo

$$Q = i \cdot t$$

$$Q = 5 \cdot 965$$

$$Q = 4\,825 \text{ C}$$

A partir da semirreação, temos:

$$2 \text{ mol e}^- \text{ ----- } 1 \text{ mol de H}_2$$

$$2 \cdot 96\,500 \text{ C} \text{ ----- } 1 \text{ mol}$$

$$4\,825 \text{ C} \text{ ----- } x$$

Aplicando a regra de três, temos:

$$x = 0,025 \text{ mol de H}_2$$

Aplicando a equação de estado, é possível calcular a pressão parcial do H₂

$$PV = nRT$$

$$P_{\text{H}_2} \cdot 2 = 0,025 \cdot 0,08 \cdot 300$$

$$P_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ atm}$$

- c) Para que a eletrólise ocorra, é necessária uma solução eletrolítica, portanto, a substituição da solução aquosa de NaCl pela de sacarose não permite a realização do processo, pois a sacarose não se dissocia em íons e, conseqüentemente, não conduz eletricidade.

QUESTÃO 03: Respostas

- a) A função orgânica que permanece protonada é o ácido carboxílico.
- b) A partir do fragmento da molécula, observamos a presença de vários elementos eletronegativos e do grupo amino, que sofre protonação em meio ácido, tornando a molécula altamente polar e hidrossolúvel, o que dificulta a sua difusão pela membrana lipídica das células intestinais.
- c) A administração subcutânea permite que a semaglutida seja absorvida diretamente pela circulação, diferente da via oral, que precisa atravessar o meio ácido do estômago.

QUESTÃO 04: Respostas

- a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glicose) + ATP → ~~$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_6\text{P}$ (glicose - 6 - fosfato)~~ + ADP
 ~~$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_9\text{P}$ (glicose - 6 - fosfato)~~ → ~~$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_9\text{P}$ (frutose - 6 - fosfato)~~
 ~~$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_9\text{P}$ (frutose - 6 - fosfato) + ATP → ~~$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_{12}\text{P}_2$ (frutose - 1,6 - biofosfato)~~ + ADP
 ~~$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_{12}\text{P}_2$ (frutose - 1,6 - biofosfato) → 2 $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_6\text{P}$ (gliceralde1do - 3 - fosfato)~~~~

$$\text{Global: } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (glicose)} + 2 \text{ ATP} \rightarrow 2 \text{ C}_3\text{H}_7\text{O}_6\text{P} \text{ (gliceralde1do - 3 - fosfato)} + 2 \text{ ADP}$$

ou

$$\text{Global: } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2 \text{ ATP} \rightarrow 2 \text{ C}_3\text{H}_7\text{O}_6\text{P} + 2 \text{ ADP}$$

b) A partir dos dados da tabela, podemos concluir que:

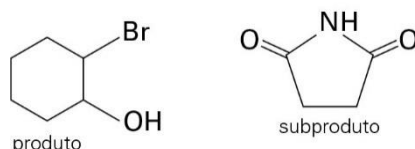
- a ordem da glicose é igual a 1, pois ao comparar os experimentos 1 e 2, a concentração da glicose dobra, a concentração da ATP e da enzima permanece constante e isso faz a velocidade da reação dobrar.
- a ordem da ATP é igual a 0, pois ao comparar os experimentos 1 e 3, a concentração da ATP dobra, a concentração da glicose e da enzima permanece constante e isso não altera a velocidade da reação.
- a ordem da enzima é igual a 0, pois ao comparar os experimentos 1 e 4, a concentração da enzima dobra, a concentração da glicose e da ATP permanece constante e isso não altera a velocidade da reação.

Conclui-se que a Lei da velocidade é $v = k [\text{glicose}]^1$ e a ordem da reação é igual a 1.

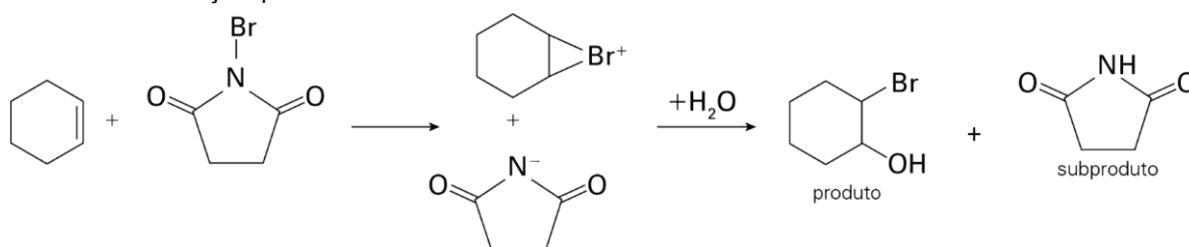
c) A reação depende de uma enzima, que é uma proteína, e o aumento da temperatura causa o início do processo de desnaturação, reduzindo a sua eficiência catalítica e com isso diminui a velocidade da reação.

QUESTÃO 05: Respostas

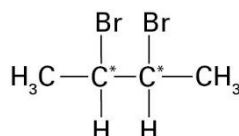
a) As fórmulas são:



Mecanismo da reação que ocorreu:



b) A fórmula do composto formado:



O composto formado apresenta isomeria óptica, indicada pelos asteriscos nos dois carbonos assimétricos.

c) Para determinar o rendimento da reação é necessário calcular a quantidade que succinimida produzida pela conversão completa dos 24,6 g de ciclo-hexeno.

1 mol de ciclo-hexeno ----- 1 mol de succinimida

82 g de ciclo-hexeno ----- 97 g de succinimida

24,6 g ----- m

Aplicando a regra de três, temos:

$m = 29,1$ g de succinimida

Como foram produzidos apenas 23,28 g, podemos determinar o rendimento:

29,1 g ----- 100%

23,28 g ----- R

Aplicando a regra de três, temos:

$R = 80\%$

QUESTÃO 06: Respostas

- a) Comprando os raios atômicos, temos:
- $\text{Cu} < \text{Ag} < \text{Au}$
- .

Como os elementos ouro, prata e cobre estão em períodos diferentes da tabela periódica, o raio atômico está ligado diretamente ao número de camadas do átomo. Assim, o cobre é menor pois apresenta apenas quatro camadas (4º período), o ouro é o maior, uma vez que apresenta seis camadas (6º período) e a prata apresenta um tamanho intermediário, com cinco camadas (5º período).

- b) massa de prata na medalha: 92% de 511 g = 470,12 g de prata

massa de ouro na medalha = 511 g – 470,12 g = 40,88 g de ouro

A partir das massas molares, podemos determinar a quantidade em mol de cada um deles.

1 mol de Au ----- 200 g

x ----- 40,88 g

Aplicando a regra de três, temos:

x = 0,20 mol de ouro

1 mol de Ag ----- 108 g

y ----- 470,12 g

Aplicando a regra de três, temos:

y = 4,35 mol.

Número total de mol = 0,2 + 4,35 = 4,55 mol

- c) Para calcular o volume da medalha de prata, podemos utilizar direto a densidade:

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$10 = \frac{507}{V}$$

$$V = 50,7 \text{ cm}^3$$

Para calcular o volume da medalha de bronze, precisamos calcular o volume de cada metal isoladamente:

Massa de cobre = 70% de 420 g = 294 g

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$8 = \frac{294}{V}$$

$$V = 36,75 \text{ cm}^3$$

Massa de zinco = 30% de 420 g = 126 g

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$7 = \frac{126}{V}$$

$$V = 18 \text{ cm}^3$$

Volume total da medalha de bronze = $36,75 \text{ cm}^3 + 18 \text{ cm}^3 = 54,75 \text{ cm}^3$

Por mais que a medalha de prata tem uma massa maior, como sua densidade é muito maior que do cobre e do zinco, ela ocupa menos espaço.