



BIOLOGIA

- 01. (8 escores)** As células são envolvidas por uma membrana plasmática que controla a entrada e a saída de substâncias, sendo permeável apenas a algumas substâncias. Responda às questões abaixo sobre os processos de troca de substâncias entre as células e o meio externo.
- (2 escores) O salgamento dos alimentos é um recurso utilizado na preservação de diversos tipos de carnes. Por que o sal ajuda na preservação desse alimento?
 - (2 escores) É correto afirmar que a célula vegetal não sofre plasmoptise, ao ser colocada numa solução hipotônica? Justifique sua resposta.
 - (4 escores) Explique a participação da bomba de sódio e potássio no mecanismo de transporte da glicose, da luz do intestino até os vasos sanguíneos.

COMENTÁRIO:

- Com o salgamento, o alimento torna-se hipertônico em relação aos microrganismos (que causam a putrefação) que, então, perdem água para o alimento e morrem.
- Sim, pois, a célula vegetal é revestida pela parede celular, resistente, que impede sua ruptura.
- A glicose é absorvida por meio de um co-transporte, associada ao íon Na^+ . O fluxo ocorre graças a um gradiente de concentração de Na^+ . A bomba de Na^+/K^+ garante uma baixa concentração de Na^+ no meio intracelular, o que possibilita o co-transporte de glicose/ Na^+ .

- 02. (7 escores)** A sucessão ecológica é um mecanismo natural que abrange, através do tempo, mudanças na estrutura das comunidades biológicas. Numa sucessão ecológica, podemos reconhecer três estágios distintos.
- (3 escores) Quais os três estágios que ocorrem numa sucessão ecológica?
 - (2 escores) O esquema abaixo ilustra a seqüência ordenada e gradual de um processo de sucessão primária. Por que os líquens podem ser considerados facilitadores do processo?

ESQUEMA – Rocha nua _ líquens _ musgos _ ervas _ arbustos _ árvores

- (2 escores) Em uma pesquisa recente, realizou-se um estudo sobre o número de espécies de aves presentes em um campo, em uma região de transição (ecótone) e em uma floresta. A seqüência FLORESTA – ECÓTONE – CAMPO mostra os três locais de estudo. Em qual destes locais, espera-se encontrar maior número de espécies de aves? Justifique sua resposta.

COMENTÁRIO:

- Comunidade pioneira, comunidade intermediária e comunidade clímax.
- Os líquens liberam ácidos (ácidos liquênicos) que promovem a decomposição das rochas facilitando, assim, o estabelecimento de outras espécies.
- No ecótone, pois, como se trata de uma área de transição de dois ecossistemas, nele são encontradas espécies de ambos os ecossistemas.

- 03. (3 escores)** A pilocarpina é uma substância que estimula as terminações nervosas do sistema nervoso periférico parassimpático. Relacione os efeitos desta substância sobre:
- o ritmo cardíaco
 - a íris
 - o trato digestivo

COMENTÁRIO:

- Desaceleração do ritmo cardíaco.
- Contração da íris, diminuindo a visão periférica e percepção de claridade de sua visão
- Estimulação do estômago, do pâncreas e da vesícula biliar.

- 04. (6 escores)** O programa genoma humano tem permitido ao homem conhecer as informações genéticas de sua espécie. Discuta se é possível prever o futuro de um ser humano a partir apenas de seus genes.

COMENTÁRIO:

Não. A proposta do projeto é mapear todo o patrimônio genético do homem para promover, por meios destes conhecimentos, o melhoramento da saúde humana. O futuro de um ser humano, mesmo considerando seu mapeamento genético, não é capaz de prever o futuro, pois este está diretamente relacionado com as interações do meio e não exclusivamente com seu genótipo. Na verdade o mapeamento genético vem como ferramenta para auxiliar na proteção da vida, como por exemplo, nos casos em que há uma antecipação do processo terapêutico pela antecipação da doença.

- 05. (8 escores)** Dentre as principais causas da crise mundial de água, estão o desperdício, a degradação cada vez mais intensa dos mananciais, especialmente daqueles que abastecem as cidades, e a falta de saneamento básico, no qual se destaca o lançamento de esgotos não-tratados nos corpos d'água. Sobre as Estações de Tratamento de Esgoto, descreva como funcionam e quais as vantagens de sua instalação.

COMENTÁRIO:

São estações que tratam as águas residuárias de origem doméstica e/ou industrial, comumente chamadas de esgotos sanitários ou despejos industriais, para depois serem escoadas para o mar ou rio com um nível de poluição aceitável (ou então, serem "reutilizadas" para usos domésticos), através de um emissário, conforme a legislação vigente para o meio ambiente receptor. Numa estação de tratamento de esgoto, as águas residuárias passam por vários processos de tratamento com o objetivo de separar ou diminuir a quantidade da matéria poluente da água.

- 06. (8 escores)** Os microrganismos participantes das reações, que ocorrem na natureza, para manutenção da vida, são classificados com relação à fonte de carbono e de energia. Relacione os tipos de microrganismos e exemplifique.

COMENTÁRIO:

Grupo Nutricional	Fonte de Carbono	Fonte de Energia	Exemplos
Quimioautotróficos	CO ₂	compostos inorgânicos	bactérias nitrificantes do Fe, H e S
Quimioheterotróficos	compostos orgânicos	compostos orgânicos	muitas bactérias, fungos, protozoários e animais
Fotoautotróficos	CO ₂	luz	bactérias sulfurosas verde e púrpura, algas, plantas e cianobactérias
Fotoheterotróficos	compostos orgânicos	luz	bactérias púrpuras e verdes não enxofradas

- 07. (4 escores)** A arteriosclerose é uma doença caracterizada pelo endurecimento e pela perda de elasticidade das artérias. Considerando o papel delas na manutenção da pressão sanguínea, discuta a respeito das pressões sistólica e diastólica em um indivíduo que sofre de arteriosclerose.

COMENTÁRIO:

ARTERIOSCLEROSE é a situação médica na qual existe o endurecimento e o espessamento da parede das artérias. Pela diminuição da elasticidade arterial, costuma provocar aumento da pressão arterial sistólica e diminuição da pressão arterial diastólica.

- 08. (5 escores)** Uma bactéria X é susceptível à vancomicina, ao ácido nalidíxico e à ampicilina, mas é resistente à estreptomicina e à nistatina. Qual dos antibióticos poderia ser incorporado em um meio, para auxiliar na produção de um meio seletivo para o isolamento da bactéria X de um material clínico?

COMENTÁRIO:

A bactéria X deverá ser colocada em um meio de cultura, capaz de inibir o desenvolvimento de outros microrganismos e proporcionar seu pleno crescimento. Portanto, os antibióticos empregados deverão ser os que a bactéria X, seja resistente. Neste caso específico - a estreptomicina e a nistatina.

- 09. (5 escores)** Por que os pacientes aids, usualmente, são propensos a desenvolver sarcoma de Kaposi, pneumonia por *Pneumocystis carinii* e infecções pelo *Mycobacterium avium-intracellulare*?

COMENTÁRIO:

A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) é o conjunto de sintomas e infecções em seres humanos resultantes do dano específico do sistema imunológico ocasionado pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). O alvo principal são os linfócitos T CD4+, fundamentais para a coordenação das defesas do organismo. Assim o colapso do sistema imune é possível, abrindo caminho a doenças oportunistas e tumores que podem matar o doente. Dentre elas podemos enumerar o sarcoma de Kaposi, a pneumonia por *Pneumocystis carinii* e infecções pelo *Mycobacterium avium-intracellulare*.

- 10. (12 escores)** Relacione as diferenças entre algas, protozoários e fungos sob os seguintes aspectos:
- doenças que causam.
 - ambiente onde vivem.
 - nutrição.
 - organização estrutural.

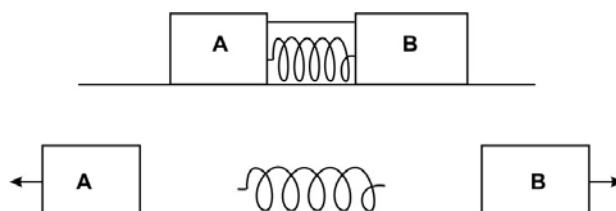
COMENTÁRIO:

- A) fungo – histolasmose; algas (neurotoxina e hepatotoxina) – neurite; protozoário - malária
B) Os fungos vivem em ambientes terrestres úmidos e sombreados e em ambientes aquáticos. Os protozoários vivem na água ou em qualquer ambiente que conserve um alto grau de umidade e também como parasitas nos humores de animais. As algas são encontradas em muitos lugares: nos mares, nos rios, nas lagoas, sobre pedras, troncos de árvores e outras superfícies muito úmidas.
C) Os fungos e os protozoários são quimioheterotróficos e as algas são fotoautotróficas.
D) Os fungos podem ser unicelulares ou pluricelulares, eucariontes. Os protozoários são pequenos seres, em geral microscópicos, unicelulares e eucariontes. As algas do reino monera são unicelulares procariontes, as algas do reino protista são unicelulares eucariontes, enquanto que as do reino plantae são pluricelulares eucariontes.



FÍSICA

- 01. (6 escores)** Uma mola é mantida comprimida entre os blocos **A** e **B**, que estão em repouso e presos por um fio de massa desprezível. Corta-se o fio, e a energia da mola é totalmente transferida para os blocos, que deslizam sem atrito sobre um plano horizontal. A massa do bloco **A** é o dobro da massa do bloco **B**, e a energia cinética adquirida pelo bloco **A** é **20 J**.



Calcule:

- (2 escores) O valor da razão entre os módulos das quantidades de movimento dos blocos **A** e **B** após a transferência de energia para os blocos.
- (4 escores) O valor da energia inicialmente armazenada na mola.

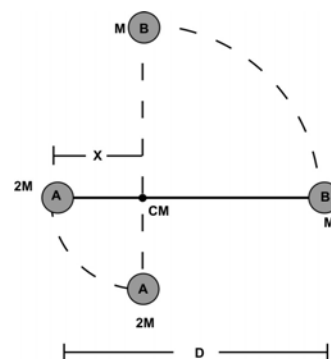
COMENTÁRIO:

a) Como a quantidade de movimento do sistema se conserva e o seu valor inicial é nulo, os blocos adquirirão quantidades de movimentos opostas e a razão entre os seus módulos será **1**.

b) Como Energia cinética de um bloco, $EC = mv^2/2 = p^2/2m$ e no caso $p_A = p_B$, com $m_A = 2m_B$ temos que $EC_B = 2EC_A = 40$ J. Logo, por conservação da energia mecânica, a energia potencial inicial da mola, $EP_{MOLA} = EC_A + EC_B = 60$ J.

- 02. (6 escores)** Em um sistema de estrelas duplas, **A** e **B**, elas se atraem por gravidade e giram em movimentos circulares uniformes, de raios distintos, em torno do centro de massa **CM** do sistema. As massas das estrelas **A** e **B** são, respectivamente, **2M** e **M**, e a distância entre elas é **D**.

- (2 escores) Calcule, em função de **D**, a distância **X** do centro de massa do sistema **CM** à estrela **A**.
- (4 escores) Calcule, em função de **M**, **D** e da constante da gravitação universal **G**, o período de revolução das estrelas.



COMENTÁRIO:

a) Igualando as forças que as estrelas exercem entre si e considerando-as centrípetas, temos que $m_A \omega^2 R_A = m_B \omega^2 R_B$ e como $R_A + R_B = D$ ficamos com $X = R_A = D/3$.

Observação: Pode-se, também, usar a fórmula da posição do centro de massa de duas partículas $X_{CM} = (2M \times 0 + M \times D) / (2M + M) = D/3$

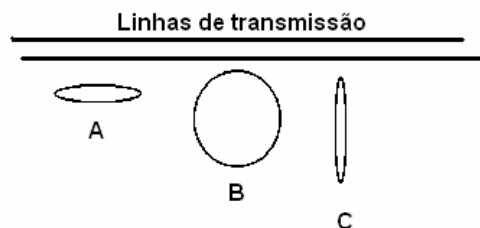
b) Como força centrípeta sobre **A** é a força gravitacional exercida por **B**, temos que:

$$m_A \omega^2 R_A = G m_A m_B / D^2 \text{ onde } \omega = 2\pi/T, m_A = 2M \text{ e } m_B = M, \text{ de modo que: } T = \sqrt{2\pi \frac{D^3}{3GM}}$$

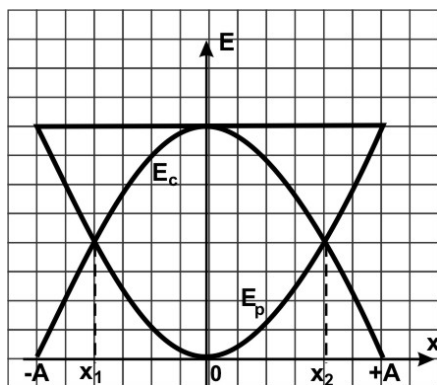
03. (6 scores) Uma prática perigosa e ilegal é o roubo de energia elétrica através do chamado "gato". Um desses dispositivos utiliza uma espira circular sob as linhas de transmissão da rede elétrica, para acender lâmpadas, ligar aparelhos etc. Explique como isso é possível.

COMENTÁRIO:

O dispositivo é uma aplicação da lei de Lenz: Ao ser posta sob a rede elétrica (linhas de transmissão) a espira é percorrida por uma corrente elétrica induzida quando a corrente nas linhas de transmissão varia. Essa corrente induzida pode ser usada para acender uma lâmpada ou para por em funcionamento algum aparelho elétrico de características compatíveis com a corrente elétrica induzida. Para que o efeito seja observado é necessário que a espira seja posicionada de maneira a ser atravessada pelas linhas de campo magnético (A e B). Na posição C o efeito não é observado.



04. (6 scores) O diagrama da figura a seguir representa a energia de um oscilador harmônico simples que realiza um MHS no eixo-x (horizontal) com amplitude **A** e constante **K**. Determine, em função de **A** e **K**:
- (2 scores) a energia cinética do movimento nos pontos x_1 e x_2 .
 - (4 scores) os valores de x_1 e x_2 .



COMENTÁRIO:

- a) Nas posições x_1 e x_2 as energias cinética e potencial elástica se igualam.

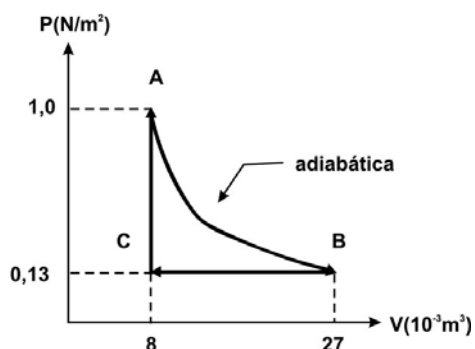
$$\text{Logo: } E_{\text{Mec}} = E_c + E_p = 2E_p$$

$$KA^2/2 = 2KX^2/2 \quad \cdot \quad X = A/\sqrt{2}$$

$$\text{Então a energia cinética será } E_c = KX^2/2 = KA^2/4$$

- b) os pontos x_1 e x_2 possuem mesmo módulo e valem $x_1 = x_2 = X = A/\sqrt{2}$

05. (6 escores) Um mol de um gás ideal monoatômico passa por um ciclo **ABCA**, cujo diagrama **PxV** é mostrado na figura. Sabendo-se que a transformação **AB** é adiabática, calcule o trabalho realizado pelo gás no ciclo **ABCA**.



COMENTÁRIO:

Como $\Delta U_{ABCA} = 0$

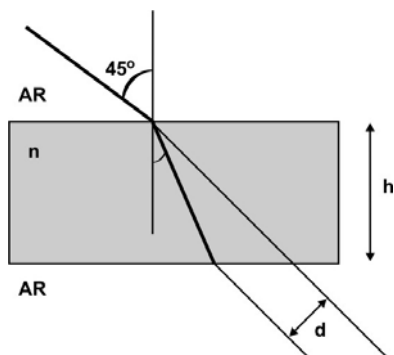
$W_{ABCA} = Q_{ABCA} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = W_{BC} + \Delta U_{BC} + W_{CA} + \Delta U_{CA} = W_{BC} + \Delta U_{BA}$,
pois $Q_{AB} = 0$ (adiabático), $W_{CA} = 0$ (isovolumétrica).

$$W_{BC} = P\Delta V = 0,13 \times (-19 \times 10^{-3}) \text{ J} = -2,47 \times 10^{-3} \text{ J}.$$

$$\Delta U_{BA} = U_A - U_B = \frac{3}{2}R(T_A - T_B) = \frac{3}{2}(P_A V_A - P_B V_B) = 6,74 \times 10^{-3} \text{ J}.$$

$$W_{ABCA} = 4,27 \times 10^{-3} \text{ J}.$$

06. (6 escores) Um raio de luz incide sobre uma película de índice de refração $n = \sqrt{2}$, fazendo 45° com a normal. O raio que emerge da película está a $d = 3,00 \text{ cm}$ de distância do raio original, paralelo a este. Encontre a espessura h da película. Considere $n_{AR} = 1,00$.



TABELA

θ	sen	cos
0°	0	1
15°	0,26	0,96
30°	0,50	0,87
45°	0,71	0,71
60°	0,87	0,50

COMENTÁRIO:

Primeira refração: $1,00 \text{ sen} 45^\circ = \sqrt{2} \text{ sen} \theta_r \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$.

Da geometria vem que:

$$h(\text{tg} 45^\circ) = \frac{3,00 \text{ cm}}{\cos 45^\circ} + h(\text{tg} 30^\circ) \Rightarrow h = \left(\frac{3,00}{\text{sen} 45^\circ - \text{tg} 30^\circ \cos 45^\circ} \right) \text{ cm} = \frac{18,0}{3\sqrt{2} - \sqrt{6}} \text{ cm}.$$



HISTÓRIA

01. (4 escores) Explique a divisão social romana durante o período monárquico.

COMENTÁRIO:

A sociedade romana durante o período monárquico estava dividida entre Patrícios, plebeus, clientes e escravos.

Os patrícios eram cidadãos romanos que constituíam a aristocracia. Os plebeus eram livres, mas não participavam do senado, os clientes eram indivíduos subordinados a alguma família patrícia e cumpridores de obrigações econômicas, morais e religiosas. Os escravos advinham das populações recrutadas entre os perdedores das guerras, eram considerados instrumentos de trabalho e não gozavam de direitos políticos.

02. (5 escores) Comente a herança cultural grega.

COMENTÁRIO:

A influência da cultura grega é extremamente rica. Suas concepções de beleza, presente na escultura, pintura e arquitetura tornaram clássicas por seu equilíbrio e harmonia. A produção teatral, filosófica e científica deram fundamentos para o pensamento ocidental. A literatura tem seu marco nos poemas de Homero, na Ilíada e na Odisséia, obras de estimado valor histórico e poético.

03. (5 escores) Aponte as principais características do liberalismo econômico.

COMENTÁRIO:

A principal característica do liberalismo econômico é a defesa do individualismo. Suas bases são centradas na defesa da livre concorrência e da propriedade privada. São contrários a intervenção do Estado na economia e acreditam nas leis do mercado.

04. (8 escores) Explique as repercussões das políticas sociais da Revolução Francesa.

COMENTÁRIO:

A Revolução Francesa representou o desmoronamento de todo o Antigo Regime e de todos seus resquícios medievais. Elevou a burguesia ao poder político e deu as bases para a sociedade liberal adequada à estrutura capitalista. Apresentou as idéias democráticas e republicanas.

05. (6 escores) Destaque os principais aspectos da Revolta Praieira de 1848, em Pernambuco.

COMENTÁRIO:

Revolta ocorrida no 2º Reinado, cuja liderança mostrou-se contraditória. De um lado os senhores de engenho, que não estavam interessados em grandes transformações sociais, queriam apenas uma relativa autonomia política para província. Além de poderem participar da representação nacional, ter acesso aos principais postos políticos da Província, dentre outros interesses. Por outro lado, o jornalista Borges da Fonseca, tinha um projeto político republicano voltado para o voto universal, tolerância e liberdade religiosa, nacionalização do comércio e possibilidades de trabalhos para as pessoas de diferentes grupos sociais, principalmente os mais humildes. Fonseca foi o responsável pelo Manifesto ao Mundo que expressa suas idéias. O movimento reprimido de forma violenta pelo governo imperial.

- 06. (5 escores)** Atualmente, assistimos às notícias sobre os graves problemas enfrentados pela economia norte-americana, com destaque para o setor imobiliário e suas conseqüências, inclusive para a economia mundial. Por diversas vezes, comentaristas de economia fazem referência, e alguns até comparações, à Crise da Queda da Bolsa de Nova Iorque, em 1929. Interprete a grave crise americana no final de década de 1920 e suas conseqüências.

COMENTÁRIO:

Essa crise foi uma crise do sistema capitalista, que voltado para a obtenção dos lucros, produziu em larga escala produtos que não tinham consumidores naquele momento em condições de consumo, o que acarretou uma crise de super produção. Suas conseqüências foram devastadoras para a economia americana, com reflexos mundiais. Suas conseqüências abalaram todo o mundo capitalista.

- 07. (6 escores)** Analise a seguinte frase relacionada à produção açucareira na fase colonial: “Os escravos são as mãos e os pés do senhor de engenho” (Antonil).

COMENTÁRIO:

O trabalho escravo foi o escolhido para o processo de produção na atividade açucareira na medida em que resolvia o problema da mão de obra, e os colonizadores não teriam que apelar para o trabalho assalariado. Os escravos eram os trabalhadores fundamentais dos engenhos, além de serem o maior patrimônio (capital) de um senhor. Os escravos eram submetidos a todos os tipos de maus tratos.

- 08. (5 escores)** O algodão é uma matéria-prima muito importante para a indústria têxtil cearense, legado que vem da fase colonial. Analise a relevância da atividade algodoeira no processo de ocupação do território cearense.

COMENTÁRIO:

Sabe-se que o algodão já era conhecido dos indígenas, que utilizavam os fios para tecer redes de dormir e outros ornamentos. No Ceará também se produzia algodão para tecelagem de redes, roupas e rendas relativamente rudimentares, de certa forma para uso doméstico e local. A partir da segunda metade do século XVIII, por volta de 1775, é que o algodão passou a ser elemento comerciável pois antes só era usado para confecção de panos grosseiros, fios e redes para dormir. Foi devido a Revolução Industrial e a Guerra da Independência dos EUA que o algodão cearense passou a ser exportado para o exterior. Outro momento de destaque do produto cearense, na fase ainda colonial, foi com a 2ª Guerra de Independência dos EUA. Com o algodão teve início em nosso estado o ciclo agropecuário. Aracati, Baturité, Uruburetama, Meruoca, Pereiro e Aratanha, foram áreas que surgiram em parte por conta da cotonicultura. Devido a atividade algodoeira fundaram-se casas comerciais, arraiais se transformaram em povoações e destas vilas.

- 09. (4 escores)** Neste ano, têm-se comemorado os 200 anos da vinda da família real portuguesa ao Brasil. Mostre as conseqüências deste fato para o Brasil do início do século XIX.

COMENTÁRIO:

A vinda da família real portuguesa em 1808 ao Brasil proporcionou algumas importantes mudanças na administração da colônia e de sua relação com a metrópole Portugal. Primeiro porque a sede do governo português se transferia para o Brasil, exigindo mudanças que elevasse o Brasil para este novo status, como por exemplo a abertura dos portos às nações amigas, que de fato encerrava o Pacto Colonial. Em 1815 D. João para poder ser representado no Congresso de Viena teve que elevar o Brasil a Reino Unido a Portugal e Algarves, com isso o Pacto Colonial era encerrado oficialmente e o Brasil deixava de colônia. Não podemos esquecer as mudanças administrativas, como a criação de ministérios, o Banco do Brasil, a Imprensa Régia, e outras medidas. O Brasil avançava, mesmo sem ser o interesse do governo Português de D. João, para o seu processo de Independência Política em relação a Portugal.

10. (6 escores) Explane sobre a política trabalhista de Getúlio Vargas no chamado Estado Novo (1937 a 1945).

COMENTÁRIO:

Apesar de ter adotado algumas medidas trabalhistas que fizeram diferença em relação ao trato dado pelo governo na República Velha, a sua política trabalhista tinha a tendência de controlar as relações entre empregados e patrões. O ponto áureo foi a criação da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), na qual o Estado sistematizava as normas e leis sobre as relações de trabalho no meio urbano. A CLT funcionou como instrumento de controle, onde se fiscalizava os líderes sindicais, como se atrelava os sindicatos economicamente ao Estado com a cobrança do imposto sindical. Detalhe os sindicatos deveriam estar atrelados ao Ministério do Trabalho, caso contrário eram ilegais. Se Vargas possibilitou alguns direitos sociais, é porque era estratégia de controle, ele era um excelente populista.



MATEMÁTICA

01. (5 escores) Sejam a e b números reais maiores que zero, tais que $a \cdot b = 1$. Se $a \neq 1$ e $\log_a^x = \log_b^y$, determine o valor de $x \cdot y$.

SOLUÇÃO:

Por hipótese, temos que: $a, b \in \mathbb{R}_+^*$, $a \neq 1$ e

$$\begin{cases} a \cdot b = 1 & \text{(I)} \\ \log_a^x = \log_b^y & \text{(II)} \end{cases}$$

Substituindo (I) em (II), temos:

$$\log_a^x = \log_{\frac{1}{a}}^y \rightarrow \log_a^x = -\log_a^y \rightarrow \log_a^x + \log_a^y = \log_a^{xy} = 0 \rightarrow xy = 1$$

02. (5 escores) Uma urna contém 6 bolas brancas e 4 bolas pretas. Retirando-se ao acaso uma bola, qual é a probabilidade de ela ser da cor preta?

SOLUÇÃO

Há 10 bolas na urna, sendo 6 delas de cor branca. Logo, a probabilidade de sortearmos uma bola ao acaso e a mesma ser de cor preta é dada por $p = \frac{4}{10} = 40\%$

03. (5 escores) Um círculo e um quadrado têm a mesma área. Determine a razão entre a área do círculo inscrito no quadrado e a área do quadrado inscrito no círculo.

SOLUÇÃO

FIGURAS

A figura (1) representa o quadrado de lado a dado e, o círculo inscrito nele. O raio desse círculo mede $\frac{a}{2}$. Logo, sua área será

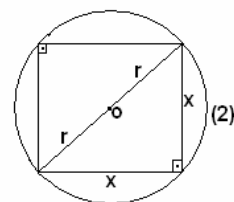
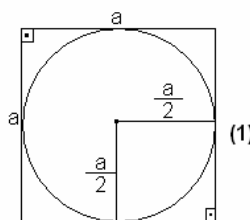
$A_1 = \frac{(a)^2 \pi}{4}$. A figura (2) representa o círculo de raio r , bem como, o quadrado inscrito nele.

Pelo Teorema de Pitágoras:

$$4r^2 = 2x^2 \Rightarrow x^2 = 2r^2, \text{ logo, a área do quadrado é: } A_2 = 2r^2$$

Por hipótese a área do quadrado é igual a área do círculo e, portanto, $a^2 = \pi r^2 \Rightarrow \frac{a^2}{r^2} = \pi$.

$$\text{Logo, } \frac{A_1}{A_2} = \frac{\frac{\pi a^2}{4}}{2r^2} = \frac{\pi a^2}{8r^2}, \text{ como } \frac{a^2}{r^2} = \pi, \text{ então, } \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi^2}{8}.$$



04. (5 scores) Considere n um número natural não-nulo, tal que $\left(n + \frac{1}{n}\right)^2 = 3$. Determine o valor de $n^3 + \frac{1}{n^3}$.

SOLUÇÃO

Se: $\left(n + \frac{1}{n}\right)^2 = 3$ então $n + \frac{1}{n} = \sqrt{3}$, daí vemos que $\left(n + \frac{1}{n}\right)^3 = 3\sqrt{3}$.

Veja que por outro lado $\left(n + \frac{1}{n}\right)^3 = n^3 + \frac{1}{n^3} + 3\left(n + \frac{1}{n}\right)\left(n \cdot \frac{1}{n}\right)$ e, assim, temos que:

$$3\sqrt{3} = n^3 + \frac{1}{n^3} + 3\sqrt{3}, \text{ logo: } n^3 + \frac{1}{n^3} = 0$$

05. (5 scores) Considere a função dada por $f(n + 1) = \begin{cases} 4, & \text{se } n = 1 \\ 2f(n) - 1, & \text{se } n > 1 \end{cases}$, sabendo-se que $n \in \mathbf{N}$. Calcule o valor de $f(3)$.

SOLUÇÃO

Pela lei de recorrência da função temos que para $n = 1 \rightarrow f(1+1) = f(2) = 4$
Logo $f(3) = f(2+1) = 2f(2) - 1 = 2(4) - 1 = 7$.

06. (5 scores) Determine a superfície total de uma pirâmide reta de base quadrada. A base pode ser inscrita em um círculo de área igual à de um triângulo equilátero de lado igual a $2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{\sqrt{3}}}$.

Observação: a altura da face lateral da pirâmide é o dobro do diâmetro desse círculo.

SOLUÇÃO

Tomando como referencia o esboço ao lado temos que $2l^2 = R^2 \Rightarrow l = R\sqrt{2} \Rightarrow l = \sqrt{2}$ pois:

$\pi R^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 4 \cdot \frac{\pi}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = 1$. Como sabemos que $h = 4R \Rightarrow h = 4$. Daí, podemos calcular a área

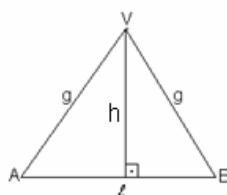
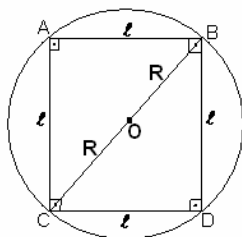
da face da pirâmide: $A_{\text{face}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 4 \cdot 1 \Rightarrow A_{\text{face}} = 2\sqrt{2}$

A área lateral é dada por: $A_{\text{lateral}} = 8\sqrt{2}$.

A área da base da pirâmide é igual a área de um quadrado de lado de medida $\sqrt{2}$, sendo a área da base da pirâmide: $A_{\text{base}} = 2$.

Concluimos que a pirâmide tem área total dada por: $A_{\text{total}} = (8\sqrt{2} + 2)$

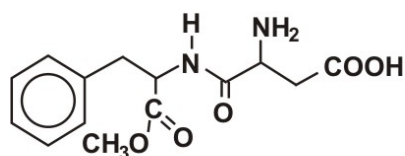
FIGURAS



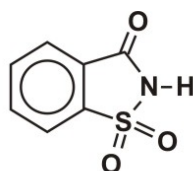


QUÍMICA

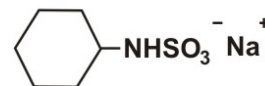
01. (8 escores) Os adoçantes artificiais são substâncias que têm sabor doce ao paladar, e alguns destes são dezenas de vezes mais doces do que a sacarose, sendo utilizados em alimentos dietéticos. Com relação aos adoçantes abaixo, responda:



ASPARTAME



SACARINA



CICLAMATO DE SÓDIO

- Quais são as funções orgânicas presentes no aspartame?
- Considerando-se que, na fabricação de determinado refrigerante "light", utilizou-se a concentração de 310,5 mg de ciclamato por litro de refrigerante, qual seria a concentração em mol/L de ciclamato no refrigerante?
- Sabe-se que o aspartame apresenta valor calórico idêntico ao da sacarose, 4 kcal por grama, porém seu poder edulcorante (ou índice de doçura) é 180, quer dizer, o aspartame é 180 vezes mais doce do que a sacarose. Sendo o valor calórico de ambos igual, que vantagem se obtém em usar-se o aspartame em regimes alimentares?
Dado: $M_{(\text{ciclamaro})} = 178\text{g/mol}$; $M(\text{sódio}) = 23\text{g/mol}$

RESOLUÇÃO:

a) Ácido carboxílico, Amina, éster, amida

b) $M(\text{ciclamaro}) = 178\text{g/mol}$

$$1\text{mol} - 178\text{ g}$$

$$x - 0,3105\text{ g}$$

$$x = 0,0017\text{ mol}$$

$$m = 0,0017\text{ mol/L}$$

Nesse item o aluno deve observar que a concentração pedida é a do ciclamato (íon) e não do Ciclamato de Sódio.

c) É possível obter a mesma doçura empregando-se uma quantidade bem menor de calorias ingeridas.

02. (4escores) Observe, no quadro abaixo, as temperaturas de ebulição de três séries homólogas de moléculas:

Série 1	P.E.(°C)	Série 2	P.E.(°C)	Série 3	P.E.(°C)
SbH ₃	-20	H ₂ Te	0	HI	-20
AsH ₃	-60	H ₂ Se	-40	HBr	-80
PH ₃	-90	H ₂ S	-55	HCl	-65
NH ₃	-35	H ₂ O	+100	HF	-30

Explique por que as moléculas NH₃, H₂O e HF apresentam pontos de ebulição tão diferentes das demais moléculas homólogas de suas respectivas séries.

RESOLUÇÃO

Os pontos de fusão e ebulição das substâncias estão relacionados a determinados parâmetros, sendo um deles as forças de interação entre as partículas que constituem o material, as chamadas ligações intermoleculares para as substâncias covalentes ou moleculares. Sabe-se que uma das mais intensas são as chamadas pontes de Hidrogênios que são forças dipolo-dipolo especiais que ocorrem quando o hidrogênio de uma molécula

$$1200 \text{ mg} \rightarrow X$$

$$X = 120 \text{ mL}$$

$$1 \text{ frasco} \rightarrow 24 \text{ mL}$$

$$X \rightarrow 120 \text{ mL}$$

$$X = 5 \text{ frascos}$$

05. (6 escores) O odor de nossa transpiração, isto é, o “cheiro do corpo”, é reconhecido pelo apurado olfato do cão, que reconhece seu dono pelo cheiro. Esses odores são relacionados, em parte, a um tipo de substância orgânica classificada como ácido carboxílico. De fato, nosso suor elimina muitas substâncias orgânicas, que são decompostas por bactérias existentes na nossa pele em compostos de odor desagradáveis. Uma dessas substâncias é o ácido 3-metilhex-2-enoico. Para neutralizar esses ácidos, portanto seus odores, muitos talcos e desodorantes contêm bicarbonato de sódio.

a) Escreva a fórmula estrutural do ácido e a fórmula química do sal;

b) Classifique a cadeia carbônica do ácido;

c) Indicar a hibridação do carbono do grupo funcional do ácido e do carbono da cadeia lateral.

RESOLUÇÃO

a) ácido: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}(\text{CH}_3)=\text{C—COOH}$; Sal: NaHCO_3

b) Aberta, ramificada, insaturada e homogênea;

c) Hibridação do carbono do grupo funcional, sp^2 ; no carbono da cadeia lateral ou ramificação temos hibridação sp^3

06. (8 escores) A expressão “*piscina sem química*” faz parte da mensagem publicitária de uma empresa que trabalha com tratamento de água. Sabe-se que o tratamento realizado pela empresa consiste na adição de cloreto de sódio na água e na passagem da água por um recipiente dotado de eletrodos de cobre e platina, ligados a uma bateria de chumbo do tipo que é utilizada em automóveis.

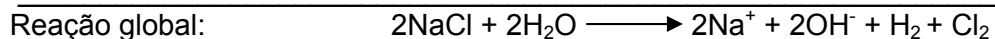
a) Com base nas informações, discuta a mensagem do anúncio.

b) Considerando os eletrodos inertes, escreva as equações das reações envolvidas no tratamento de água descrito acima, bem como a obtenção do hipoclorito, que é um forte bactericida, no processo.

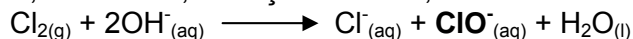
RESOLUÇÃO

a) A mensagem publicitária está **INCORRETA**. O tratamento de água realizado consiste em um processo de eletrólise, o que corresponde a um processo químico. Logo, com o tratamento proposto não é possível obter uma *piscina sem química*.

b) Reações envolvidas no processo:



E, finalmente, a reação do cloro, em meio básico (OH^-):



hipoclorito



REDAÇÃO

PROPOSTA 1

Construa uma narração a partir das seguintes indicações:

- Tempo – Uma manhã chuvosa.
- Espaço – Interior de um transporte coletivo.
- Personagens – Todos desconhecidos, e você entre eles.
- Conflito – Um dos passageiros passa mal.

PROPOSTA 2

Texto

A liberdade é o maior bem do ser humano. Infelizmente, algumas pessoas não sabem usá-la. Por isso, em muitas situações, faz-se necessário estabelecer limites e restrições a esse direito tido como inalienável.

Em um texto **dissertativo**, exponha seu ponto de vista, mostrando que ser livre não é fazer o que se quer, mas, sim, desfrutar o direito de ocupar espaço próprio, isto é, que não pertença a outrem.

OBSERVAÇÕES:

- 1) Total de escores: **100**.
- 2) Número de linhas – mínimo: **25** e máximo: **30**.
- 3) Serão descontados **dois** pontos para cada erro de escrita, **três** para cada erro de gramática e **quatro** para cada erro de texto.
- 4) Se a redação não atingir o limite mínimo, serão descontados **três** pontos por linha em branco.
- 5) A fuga ao tema implica nota **ZERO**.
- 6) Não faça **citação**.



BIOLOGIA

- 01. (8 escores)** As células são envolvidas por uma membrana plasmática que controla a entrada e a saída de substâncias, sendo permeável apenas a algumas substâncias. Responda às questões abaixo sobre os processos de troca de substâncias entre as células e o meio externo.
- (2 escores) O salgamento dos alimentos é um recurso utilizado na preservação de diversos tipos de carnes. Por que o sal ajuda na preservação desse alimento?
 - (2 escores) É correto afirmar que a célula vegetal não sofre plasmoptise, ao ser colocada numa solução hipotônica? Justifique sua resposta.
 - (4 escores) Explique a participação da bomba de sódio e potássio no mecanismo de transporte da glicose, da luz do intestino até os vasos sanguíneos.

02. (7 escores) A sucessão ecológica é um mecanismo natural que abrange, através do tempo, mudanças na estrutura das comunidades biológicas. Numa sucessão ecológica, podemos reconhecer três estágios distintos.

a) (3 escores) Quais os três estágios que ocorrem numa sucessão ecológica?

b) (2 escores) O esquema abaixo ilustra a seqüência ordenada e gradual de um processo de sucessão primária. Por que os líquens podem ser considerados facilitadores do processo?

ESQUEMA – Rocha nua _ líquens _ musgos _ ervas _ arbustos árvores

c) (2 escores) Em uma pesquisa recente, realizou-se um estudo sobre o número de espécies de aves presentes em um campo, em uma região de transição (ecótone) e em uma floresta. A seqüência FLORESTA – ECÓTONE – CAMPO mostra os três locais de estudo. Em qual destes locais, espera-se encontrar maior número de espécies de aves? Justifique sua resposta.

03. (8 escores) Dentre as principais causas da crise mundial de água, estão o desperdício, a degradação cada vez mais intensa dos mananciais, especialmente daqueles que abastecem as cidades, e a falta de saneamento básico, no qual se destaca o lançamento de esgotos não-tratados nos corpos d'água. Sobre as Estações de Tratamento de Esgoto, descreva como funcionam e quais as vantagens de sua instalação.

04. (8 escores) Os microrganismos participantes das reações, que ocorrem na natureza, para manutenção da vida, são classificados com relação à fonte de carbono e de energia. Relacione os tipos de microrganismos e exemplifique.

05. (4 escores) A arteriosclerose é uma doença caracterizada pelo endurecimento e pela perda de elasticidade das artérias. Considerando o papel delas na manutenção da pressão sanguínea, discuta a respeito das pressões sistólica e diastólica em um indivíduo que sofre de arteriosclerose.

06. (5 escores) Por que os pacientes aids, usualmente, são propensos a desenvolver sarcoma de Kaposi, pneumonia por *Pneumocystis carinii* e infecções pelo *Mycobacterium avium-intracellulare*?