

FEZ

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

Aprovou!

Elite Resolve

FUVEST 2012

2ª fase

PROVA GERAL

www.elitecampinas.com.br

os melhores **gabaritos** da internet

PROVA GERAL

QUESTÃO 01



Com base na tirinha cômica “Dry Bones”, responda em português:

- a) O que o personagem de boné considera uma boa notícia?
b) Por que a última fala do diálogo tem efeito humorístico? Justifique sua resposta.

Resolução

- a) O personagem de boné considera uma boa notícia o fato de que estar on-line (conectado à internet) não se restringe mais a estar usando computadores e agora estar on-line é possível para as pessoas quando estão usando seus telefones celulares. Ainda segundo ele, isso possibilita que os jovens saiam mais de casa. Nota-se isso nas falas dos dois primeiros quadrinhos: “A boa notícia é que estar online mudou dos computadores para os telefones celulares...então os jovens saem de casa mais.”
b) A última fala do personagem de boné, quando o outro personagem pergunta sobre a má notícia, é: “Eles enviam mensagens de texto uns para os outros para organizar arruaças (saques, ataques) em gangues.”

Essa fala tem efeito humorístico, pois o mesmo fato que é considerado boa notícia (o estar online no celular, que permite que o jovem saia mais de casa) também é uma péssima notícia, pois é responsável por eventos violentos de gangues, que são organizados através da Internet por jovens que estão nas ruas utilizando seus celulares para acessar a rede.

QUESTÃO 02



THERE IS A great historical irony at the heart of the current transformation of news. The industry is being reshaped by technology – but by undermining the mass media’s business models, that technology is in many ways returning the industry to the more vibrant, freewheeling and discursive ways of the preindustrial era.

Until the early 19th century there was no technology for disseminating news to large numbers of people in a short space of time. It travelled as people chatted in marketplaces and taverns or exchanged letters with their friends.

The invention of the steam press in the early 19th century, and the emergence of mass-market newspapers, marked a profound shift in news distribution. The new technologies of mass dissemination could reach large numbers of people with unprecedented speed and efficiency, but put control of the flow of information into the hands of a select few.

In the past decade the internet has disrupted this model and enabled the social aspect of media to reassert itself. In many ways news is going back to its pre-industrial form, but supercharged by the internet. Camera-phones and social media such as blogs, Facebook and Twitter may seem entirely new, but they echo the ways in which people used to collect, share and exchange information in the past.

The Economist, July 9th 2011. Adaptado.

Com base no texto, responda em português:

- a) Que mudanças ocorreram no início do século XIX na indústria de notícias?
b) Explícite a ironia histórica, provocada pelo advento da internet, no modo de distribuição atual das notícias.

Resolução

- a) De acordo com o texto, até o início do século XIX não existia tecnologia para disseminar as notícias para um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo. A **invenção da prensa/imprensa à vapor** no início do século XIX e o **aparecimento do mercado de jornais de massa**, marcou uma profunda mudança na maneira de distribuição de notícias. As novas tecnologias de disseminação em massa podiam atingir grandes números de pessoas com velocidade e eficiência nunca antes vistas, porém colocavam o fluxo de informações nas mãos de poucos (uma elite seleta).

- b) Da mesma maneira que invenções tecnológicas (prensa/imprensa à vapor e novos meios de distribuição de notícias em massa) tiraram o controle do fluxo de informações das mãos das pessoas comuns relegando-os à uma elite, outras invenções tecnológicas na última década (internet, redes sociais, celulares com câmeras e blogs) tiraram o controle do fluxo de informações das mãos dessa elite selecionada devolvendo-o às pessoas comuns. Observamos portanto uma volta ao passado, quando as notícias eram transmitidas pelas pessoas comuns.

QUESTÃO 03

Examine estas imagens, que reproduzem, em preto e branco, dois quadros da pintura brasileira.



Anita Malfatti, **O homem das sete cores**, 1915-1916, MBA-FAAP.
Tarsila do Amaral, **A negra**, 1923, MAC-USP.

- a) Identifique o movimento artístico a que elas pertencem e aponte uma característica de sua proposta estética.
b) Cite e caracterize um evento brasileiro importante relacionado a esse movimento.

Resolução

- a) As imagens pertencem ao movimento artístico conhecido como **modernismo**. Em termos de **proposta estética**, o modernismo buscava o **rompimento com as “regras” acadêmicas**, ou seja, não existia uma orientação bem definida, apresentava-se uma pintura “mais livre” e marcada pela eliminação do contraste tradicional claro/escuro.

Particularmente na obra **O homem de sete cores**, Anita Malfatti demonstra seu estilo dinâmico, expresso através da distorção e do vigor físico da figura humana. Vale destacar que Malfatti herda o referido estilo do movimento artístico conhecido como **Expressionismo**, caracterizado por refletir emoção e pela deformação dos corpos humanos.

Já a obra **A negra**, de Tarsila do Amaral, é considerada como precursora do Movimento Antropofágico de 1928. O movimento Antropofágico buscava “beber na fonte” dos modelos artísticos europeus e ao mesmo tempo, desconstruir tais modelos, construindo uma arte brasileira. Portanto é possível afirmar que a obra é um hibridismo entre as propostas modernistas (de contestação acadêmica) e a ideia de valorização da arte nacional (defendida pelo Movimento Antropofágico).

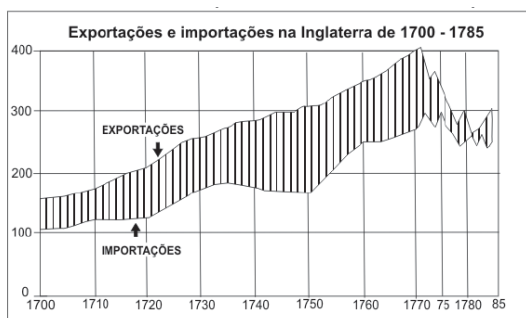
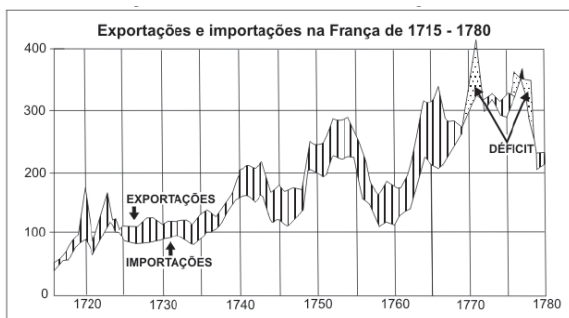
b) O evento mais marcante relacionado ao modernismo foi a Semana de Arte Moderna de 1922 (também conhecida como semana de 22). No referido evento (comemorativo do centenário da independência do Brasil), artistas de diversas áreas promoveram uma **manifestação coletiva contra a cultura e a arte com caráter conservador, tradicional e acadêmico**. Assim, entre os dias 13 e 18 de fevereiro realizou-se em São Paulo (no Teatro Municipal), um espetáculo com exposição de obras artísticas, sessões de literatura e música. A necessidade de renovação não nasce com a semana de 22. Na verdade os primeiros sinais de mudança ocorrem a partir de 1915. Em tal contexto destacaram-se as discussões em revistas da época e algumas exposições que sugeriam mudanças, como a de Anita Malfatti entre 1917 e 1918, com 53 obras consideradas típicas do modernismo. A exposição promovida por Anita Malfatti é considerada como um marco fundamental, que finca as bases do movimento ocorrido em 1922.

Na Semana de Arte Moderna de 1922 merecem destaque, entre outros:

- Na pintura: Anita Malfatti, Di Cavalcanti e Vicente do Rego Monteiro;
- Na escultura: Victor Brecheret e Hildegardo Velloso;
- Na arquitetura: Antônio Garcia Moya e Georg Przyrembel;
- Na literatura: Mário de Andrade, Oswald de Andrade, Manuel Bandeira e Menotti del Picchia;
- Na música: Villa Lobos e a pianista Guiomar Novaes. O primeiro apresentando suas próprias composições e a segunda interpretando Debussy, Hernani Braga, bem como algumas obras do próprio Villa Lobos.

QUESTÃO 04

BALANÇAS COMERCIAIS DA FRANÇA E INGLATERRA NO SÉCULO XVIII (EM MILHÕES DE LIBRAS)



Fernand Braudel, **Civilização material, economia e capitalismo**, Vol. II, Lisboa, Teorema, 1992, p. 175. Adaptado.

Considerando os dois gráficos acima,

- a)** defina e explique o significado geral de uma balança comercial “favorável” ou “desfavorável” para um determinado país;
- b)** compare os papéis político-econômicos da França e da Inglaterra na competição internacional do século XVIII, bem como a importância desses países para as regiões coloniais americanas da época.

Resolução

a) Dentro do contexto mercantilista, ou mesmo atualmente, a definição de balança comercial favorável é a obtenção de lucro (*superávit*), principalmente por meio de um quadro econômico onde existe um volume de exportações maior do que o de importações. Quando a quantidade de importações se sobrepõe ao volume de exportações, ou seja, quando o país compra mais produtos de outros países do que vende, temos a situação da balança comercial desfavorável, também chamada de *déficit*, quadro no qual o país tem prejuízo no cômputo geral de seu orçamento, dado o gasto exacerbado nas operações de importação.

b) No cenário mundial do século XVIII, a França se destacou pela propagação de novos ideais políticos, enquanto a Inglaterra despontava como potência econômica. Desde fins do século XVII na França, uma nova corrente filosófica se formava. De cunho anticlerical e antimonárquico, o iluminismo propunha formas políticas alternativas que acabassem com o Absolutismo, principal forma de governo praticada pelos países europeus à época e que se baseava no poder total e inquestionável do rei, acima de qualquer autoridade.

No século XVIII o iluminismo era representado por pensadores como Rousseau, Diderot, D’Alembert, Voltaire e Montesquieu, preocupados principalmente com questões políticas, e até mesmo fora da França, o escocês Adam Smith, que trouxe ideias alternativas na área econômica, dando início à escola clássica de economia, cuja proposta principal é a teoria do liberalismo.

No caso da Inglaterra, a questão política também apresentava novidades. Após as revoluções do século XVII o país adotou a forma política da monarquia parlamentar, onde o rei, embora ainda detentor de um grande poder, ficava submetido em suas ações às aprovações e deliberações do parlamento. De qualquer forma, como o rei ainda participava ativamente do poder, o destaque do país fica na área econômica. Desde o século XVI a Inglaterra ganhava cada vez mais destaque no comércio marítimo com os países europeus. Desde 1588, com a vitória inglesa sobre a Invencível Armada Espanhola e com o ato de navegação de Oliver Cromwell em 1651, decreto que atingiu principalmente a Holanda, o país galgou a posição de potência marítima, tanto militar como comercial. O passo posterior da Inglaterra foi o pioneirismo no processo conhecido como Revolução Industrial.

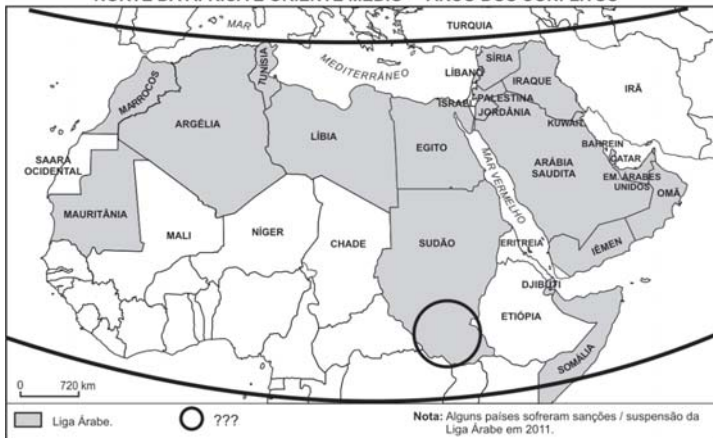
Dentro desse contexto, as colônias desempenhavam importante papel no complemento e até mesmo, nos casos de Portugal e Espanha, suporte quase total da economia, uma vez que o funcionamento do mercantilismo definia como um dos principais preceitos o protecionismo, prática através da qual muitos países dificultavam a entrada de produtos importados, fazendo com que os países, cada um a seu tempo, se empenhassem na busca de novos mercados consumidores. França e Inglaterra têm projetos marítimos colônias tardias e sua presença se faz notar, mais especificamente, na América do Norte. As colônias foram fundamentais em um primeiro momento para que França e principalmente Inglaterra pudessem ter uma balança comercial favorável. Já a partir da Revolução Industrial o papel das colônias muda, sendo as mesmas, responsáveis pelo fornecimento de matérias primas e também consumidoras de produtos industrializados.

A despeito das tentativas de invasão do Brasil feitas por França e Inglaterra anteriormente, é no território das treze colônias (futuros Estados Unidos) que a influência franco-britânica se materializa mais claramente. Basicamente, no caso da Inglaterra, manifesta-se na exploração econômica dos colonos que, frente à imposição crescente da cobrança de impostos, ficaram insatisfeitos e organizaram a luta pela independência usando como fundamento ideológico o Iluminismo, caracterizando a influência francesa.

Embora a questão se concentre apenas no século XVIII, vale lembrar que posteriormente, durante o século XIX, a Inglaterra teve participação ativa em quase todas as independências da América Central e do Sul, tanto através de financiamento como de participação militar nas lutas. O legado iluminista também perdurou e serviu de base ideológica para movimentos de independência no Brasil como a Inconfidência Mineira e a Conjuração Baiana.

QUESTÃO 05

NORTE DA ÁFRICA E ORIENTE MÉDIO - "ARCO DOS CONFLITOS"



Le Monde diplomatique, 2011. Adaptado.
Nota: Alguns países sofreram sanções / suspensão da Liga Árabe em 2011.

Há anos, a região acima representada vem sendo atingida por sérios conflitos políticos, sociais e étnicos, vários deles com enfrentamento bélico.

- Acerca das dinâmicas socioespaciais em curso nessa região,
- explique o significado de "Primavera Árabe", citando dois países com ela envolvidos diretamente, nos últimos anos;
 - identifique uma mudança na configuração territorial da área assinalada pelo círculo. Explique.

Resolução

a) A expressão "Primavera Árabe" faz referência a "Primavera dos Povos" (Revolução de 1848, no continente Europeu), pois trata-se de um levante popular que significou o "despertar" das democracias no mundo Árabe.

Esse movimento, iniciado na Tunísia (18 de dezembro de 2010), propagou-se por grande parte dos países do Oriente Médio e a porção norte do continente Africano. Caracterizou-se pela forte participação popular e questionamento das ditaduras estabelecidas por décadas.

Faz-se necessário destacar o importante papel das redes sociais no processo de constituição dos movimentos, organizando manifestações e divulgando imagens das repressões em escala global.

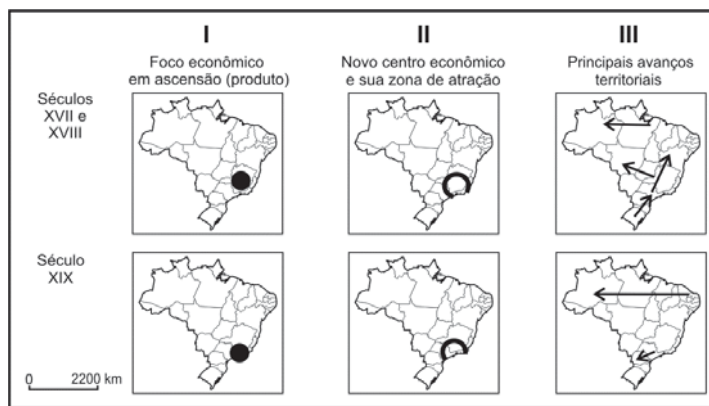
Como resultado alguns países derrubaram ditaduras históricas, por exemplo, o governo tunisiano de Ben Ali que governava desde 1987 (Revolução de Jasmim), do ditador egípcio Hosni Mubarak que governava há trinta anos e por fim, do líbio Muammar al-Gaddafi que estava no poder desde 1969. Outros países, como a Jordânia e o Iêmen, conseguiram reformas que ampliaram a participação popular democrática. Outros, como a Síria, ainda sofrem duras repressões.

b) A área marcada pelo círculo trata-se do recém-criado Sudão do Sul (Julho de 2011). A disputa por territórios nesta região não é algo novo, tem sua origem na frágil formação das identidades dos países africanos (processo de descolonização ocorrido durante a segunda metade do século XX).

A criação do Sudão do Sul foi reivindicada pela população cristã e animista que criticava as medidas do governo central de Cartum, predominantemente muçulmano, que não resistiu às pressões internacionais depois de doze anos de guerra civil.

O território do novo país concentra 75% do petróleo de todo o Sudão, além de possuir as principais terras férteis fora da zona desértica. Apesar disso, é uma região de baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), possui a maior taxa de mortalidade materna do mundo e o analfabetismo é mais de 84% entre as mulheres.

QUESTÃO 06



Théry & Mello, 2009. Adaptado.
Considerando-se a atual divisão administrativa do Brasil e sobrepondo-se a ela representações esquemáticas da gênese do território brasileiro, entre os séculos XVI e XIX,

- relacione os focos econômicos em ascensão (coluna I) com os novos centros econômicos e suas respectivas zonas de atração (coluna II);
- analisar os principais avanços territoriais (coluna III).

Resolução

a) Durante o século XVI a principal atividade econômica (foco econômico em ascensão) era a **cana-de-açúcar**, centralizada na cidade do **Recife (PE)**, que agregava **parte da zona da mata e do agreste nordestino**.

Ao longo dos séculos XVII e XVIII o eixo econômico da América Portuguesa era a **mineração**, estava organizada pela cidade do **Rio de Janeiro**, tendo alcance até as **regiões do interior de Minas Gerais (Ouro Preto, Mariana, Congonhas, São João Del Rei etc)**.

Por fim, no século XIX o **café** se destacava como a principal economia do Brasil, onde **São Paulo** representava o centro, influenciando as regiões do **Vale do Paraíba e Oeste Paulista (Jundiaí, Campinas, Itu, etc)**.

b) Durante o século XVI o processo de interiorização foi marcado pela expansão do gado para o sertão nordestino, em especial ao longo dos rios, como o São Francisco.

Ao longo dos séculos XVII e XVIII temos vários eixos de avanço para o interior. Ao norte temos a exploração das Drogas do Sertão e das missões jesuíticas a fim de ocupar territórios além da linha de Tordesilhas. No setor central do território que viria a tornar-se Brasil, temos o processo de interiorização baseado na exploração de minerais (ouro, prata, diamantes, etc). Tal processo foi além da região Minas Gerais, atingindo áreas de Goiás e Mato Grosso. Já do sul do país se deslocava produtos, como o gado, o couro e o charque, para atender o mercado interno da região de São Paulo, Minas Gerais e Bahia. Esse movimento ajuda a consolidar a integração de territórios coloniais no sul do País, os quais poderiam ter sua associação a Portugal questionada devido à sua proximidade com a América Espanhola.

Por fim, durante o século XIX temos dois movimentos assinalados. Primeiramente, ao norte do mapa, o grande fluxo migratório de nordestinos para a região da Amazônia ocidental (Acre, Amazonas), para os trabalhos da economia da borracha. Também temos a seta que indica o deslocamento do Estado de São Paulo em direção ao Paraná é marcada pela expansão da cultura cafeeira, do oeste paulista para as ricas áreas de terra roxa paranaense.

QUESTÃO 07

Obras célebres da literatura brasileira foram ambientadas em regiões assinaladas neste mapa:



Com base nas indicações do mapa e em seus conhecimentos, identifique

- a) uma causa da depressão econômica sofrida pela Zona do Cacau na segunda metade do século XX. Explique;
 b) a cidade que polarizou a Zona do Cacau e aponte o nome do escritor que tratou dessa região em um conjunto de obras, chamado de “ciclo do cacau”;
 c) o escritor mineiro que ambientou, principalmente na região denominada “Gerais”, o grande romance que marca sua obra. Indique também o nome do romance em questão.

Resolução

a) A principal causa do declínio da economia cacauzeira foi a disseminação da doença popularmente conhecida como “vassoura de bruxa”, causada pelo fungo *Monilophthora perniciosa*, que provoca a queda brusca da produção.

Além do fator descrito acima, convém destacar a mudança do eixo econômico brasileiro na segunda metade do século XX. O processo de industrialização da região Sudeste provocou a ampliação das desigualdades regionais e relativa perda de poder das oligarquias agrárias nordestinas, como da zona cacauzeira.

b) A cidade polarizadora da zona do cacau foi Ilhéus, seguida por Itabuna. O escritor que tratou amplamente dessa região foi Jorge Amado em obras como Cacau (1933), Terras do Sem Fim (1941), São Jorge dos Ilhéus (1944) e a mais famosa Gabriela Cravo e Canela (1958).

c) O escritor mineiro foi Guimarães Rosa e a sua principal obra sobre as Gerais foi Grande Sertão: Veredas (1956).

QUESTÃO 08

O rótulo de um frasco contendo determinada substância X traz as seguintes informações:

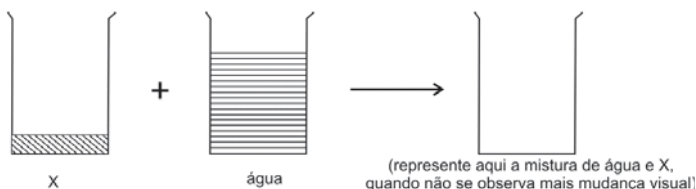
| Propriedade | Descrição ou valor |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Cor | Incolor |
| Inflamabilidade | Não inflamável |
| Odor | Adocicado |
| Ponto de fusão | -23 °C |
| Ponto de ebulição a 1 atm | 77 °C |
| Densidade a 25 °C | 1,59 g/cm ³ |
| Solubilidade em água a 25 °C | 0,1 g / 100 g de H ₂ O |

a) Considerando as informações apresentadas no rótulo, qual é o estado físico da substância contida no frasco, a 1 atm e 25 °C? Justifique.

b) Em um recipiente, foram adicionados, a 25 °C, 56,0 g da substância X e 200,0 g de água. Determine a massa da substância X que **não se dissolveu** em água. Mostre os cálculos.

c) Complete o esquema da página de resposta, representando a aparência visual da mistura formada pela substância X e água quando, decorrido certo tempo, não for mais observada mudança visual. Justifique.

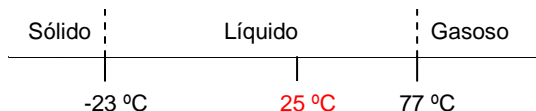
[FOLHA DE RESPOSTAS]



Dado: densidade da água a 25 °C = 1,00 g/cm³

Resolução

a) A substância X apresenta ponto de fusão (-23 °C) abaixo da temperatura ambiente e ponto de ebulição acima do ponto de ebulição (77 °C). Desta forma, a 25 °C a substância X encontram-se no estado líquido.



b) O dado de solubilidade presente no rótulo da substância X refere-se a 100 g de H₂O. Para compara com a situação descrita no enunciado, no qual se utiliza 200 g de H₂O é preciso fazer a seguinte relação:

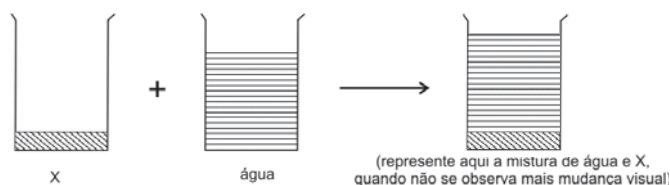
$$\frac{0,1g}{100g \text{ de H}_2\text{O}} = \frac{x}{200g \text{ de H}_2\text{O}}$$

$$x = 0,2 \text{ g de X}$$

Como foram adicionados 56,0 g de X em 200 g de H₂O e a quantidade solubilizada é 0,2 g (em 200 g de H₂O), tem-se que a massa *m* da substância X que não dissolveu é:

$$m = 56,0 - 0,2 = 55,8 \text{ g de X}$$

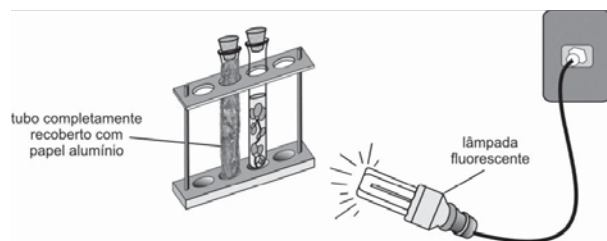
c) Observa-se no rótulo da substância X que sua densidade a 25 °C é de 1,59 g / cm³. Sabendo-se que a densidade da água na mesma temperatura é de 1,00 g / cm³ e que a substância X é pouco solúvel em água (dissolução exerce uma influência desprezível na densidade e no volume de água), espera-se que a mistura terá a seguinte característica após o tempo em que não existir mais mudança visual:



Onde se observa 2 fases com a substância X (mais densa) no fundo do recipiente.

QUESTÃO 09

O experimento descrito a seguir foi planejado com o objetivo de demonstrar a influência da luz no processo de fotossíntese. Em dois tubos iguais, colocou-se o mesmo volume de água saturada com gás carbônico e, em cada um, um espécime de uma mesma planta aquática. Os dois tubos foram fechados com rolhas. Um dos tubos foi recoberto com papel alumínio e ambos foram expostos à luz produzida por uma lâmpada fluorescente (que não produz calor).



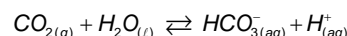
a) Uma solução aquosa saturada com gás carbônico é ácida. Como deve variar o pH da solução no tubo **não recoberto** com papel alumínio, à medida que a planta realiza fotossíntese? Justifique sua resposta.

No tubo recoberto com papel alumínio, não se observou variação de pH durante o experimento.

b) Em termos de planejamento experimental, explique por que é necessário utilizar o tubo recoberto com papel alumínio, o qual evita que um dos espécimes receba luz.

Resolução

a) A presença de CO₂ em meio aquoso torna a solução ácida devido ao equilíbrio existente entre esse óxido e suas espécies formadas na sua reação de hidrólise, como é mostrado a seguir:



Entretanto, nesta solução está ocorrendo uma reação de fotossíntese, que é expressa a seguir:



Observa-se que durante a incidência da luz nesta solução, há o consumo de CO₂, e por tanto, o equilíbrio deste óxido se desloca para os reagentes, reduzindo as espécies H⁺ do meio. Assim, durante a fotossíntese o pH do meio irá aumentar.

d) o volume V_2 de água, bombeado por segundo, se a velocidade do vento cair pela metade.

NOTE E ADOTE

Densidade da água = 1 g/cm^3 .
Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Resolução

a) Basta substituímos na equação fornecida os dados do enunciado:

$$P = 0,1 \cdot A \cdot v^3 = P = 0,1 \cdot 2 \cdot 5^3 \Leftrightarrow P = 25 \text{ W}$$

Observe que os dados já estão no sistema internacional, assim não precisamos nos preocupar com mudanças de unidades.

b) A energia que deve ser transferida para uma certa massa de água corresponde ao aumento de sua energia potencial gravitacional. A energia potencial gravitacional de um corpo de massa m , nas proximidades da superfície da Terra, é dada por:

$$E = m \cdot g \cdot h,$$

onde h é a altura da água. A massa da água, de densidade d será:

$$m = d \cdot V_{\text{volume}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1 \ell = 1 \frac{10^{-3} \text{ kg}}{(10^{-2} \text{ m})^3} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \Leftrightarrow m = 1 \text{ kg}.$$

Substituindo na equação da energia potencial gravitacional:

$$E = 1 \cdot 10 \cdot 7,5 \Leftrightarrow E = 75 \text{ J}.$$

c) Observe que, em um segundo, o dispositivo fornece 25 J de energia. Utilizando a equação da energia potencial gravitacional, obtemos a massa de água bombeada nesse um segundo:

$$E = m \cdot g \cdot h \Leftrightarrow m = \frac{E}{g \cdot h} = \frac{25}{10 \cdot 7,5} \Leftrightarrow m = \frac{1}{3} \text{ kg}.$$

Observando que 1 kg de água ocupa um volume de 1ℓ , então o volume de água transportado em um segundo será:

$$V_1 = \frac{1}{3} \ell.$$

d) Utilizando os mesmos procedimentos dos itens (a) e (b), encontramos primeiramente a potência (ou a energia E_2) para esta nova velocidade. Substituindo na equação do enunciado, temos:

$$P = 0,1 \cdot A \cdot v^3 = 0,1 \cdot 2 \cdot 2,5^3 \Leftrightarrow P = \frac{25}{8} \text{ W}.$$

Agora, substituindo $E_2 = 25/8 \text{ J}$ na equação da energia potencial gravitacional (energia fornecida em um segundo), temos que:

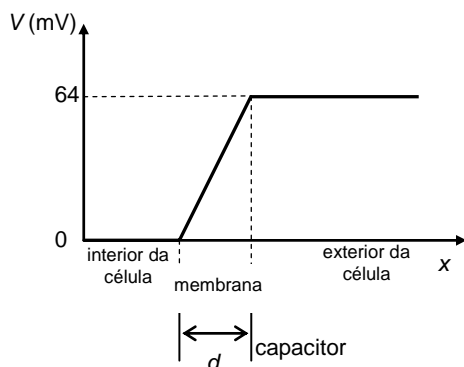
$$E_2 = m_2 \cdot g \cdot h \Leftrightarrow m_2 = \frac{E_2}{g \cdot h} \Leftrightarrow m_2 = \frac{1}{24} \text{ kg}.$$

Ou seja:

$$V_2 = \frac{1}{24} \ell$$

QUESTÃO 12

O fluxo de íons através de membranas celulares gera impulsos elétricos que regulam ações fisiológicas em seres vivos. A figura ao lado ilustra o comportamento do potencial elétrico V em diferentes pontos no interior de uma célula, na membrana celular e no líquido extracelular.



O gráfico desse potencial sugere que a membrana da célula pode ser tratada como um capacitor de placas paralelas com distância entre as placas igual à espessura da membrana, $d = 8 \text{ nm}$. No contexto desse modelo, determine

a) o sentido do movimento - de dentro para fora ou de fora para dentro da célula - dos íons de cloro (Cl^-) e de cálcio (Ca^{2+}), presentes nas soluções intra e extracelular;

b) a intensidade E do campo elétrico no interior da membrana;

c) as intensidades F_{Cl^-} e $F_{\text{Ca}^{2+}}$ das forças elétricas que atuam,

respectivamente, nos íons Cl^- e Ca^{2+} enquanto atravessam a membrana;

d) o valor da carga elétrica Q na superfície da membrana em contato com o exterior da célula, se a capacitância C do sistema for igual a 12 pF .

NOTE E ADOTE

Carga do elétron = $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.
 $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$.
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.
 $C = Q/V$.

Resolução

a) Assumindo que o processo é espontâneo, já que o enunciado não sugere processo ativo, as cargas positivas serão atraídas para regiões de menor potencial e as cargas negativas para regiões de maior potencial. Neste caso, o Cl^- , que apresenta carga total negativa, seria levado para o exterior da célula e o Ca^{2+} , cuja carga total é positiva, para o interior da mesma.

b) Como o potencial varia de maneira linear ao longo da membrana, podemos considerar o campo elétrico local como sendo uniforme. O campo elétrico uniforme e a diferença de potencial U entre os lados da membrana se relacionam da seguinte forma:

$$E \cdot d = U \Rightarrow E = \frac{U}{d} \Rightarrow E = \frac{64 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow E = 8 \cdot 10^6 \text{ V/m}$$

c) A intensidade da força elétrica é dada pelo produto entre o módulo do campo elétrico no local onde a partícula se encontra e a sua carga total q .

$$F = q \cdot E$$

Os íons estão sujeitos ao campo elétrico cuja intensidade foi calculada no item b).

O cloreto Cl^- apresenta carga total de módulo $|e|$, assim:

$$F_{\text{Cl}^-} = |e| \cdot E \Rightarrow F_{\text{Cl}^-} = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

O cálcio Ca^{2+} apresenta carga total de módulo $2|e|$, assim:

$$F_{\text{Ca}^{2+}} = 2 \cdot |e| \cdot E \Rightarrow F_{\text{Ca}^{2+}} = 2,56 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

Onde $|e|$ é a carga do elétron fornecida.

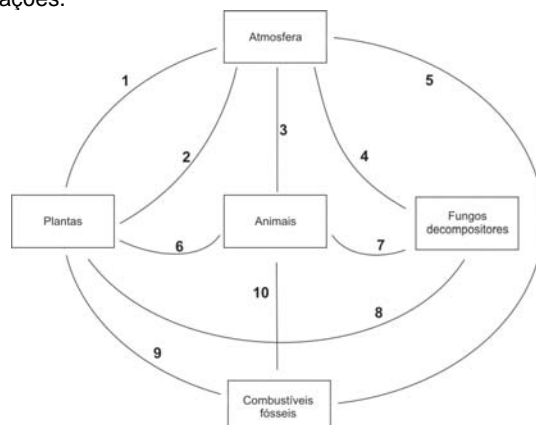
d) Fazendo uso da fórmula fornecida:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = V \cdot C \Rightarrow Q = 64 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \cdot 10^{-12} \Rightarrow Q = 7,68 \cdot 10^{-13} \text{ C}$$

Tomando cuidado de notar que V trata do potencial local e U é a diferença de potencial. Neste problema, ambos são numericamente iguais.

QUESTÃO 13

A figura abaixo mostra alguns dos integrantes do ciclo do carbono e suas relações.

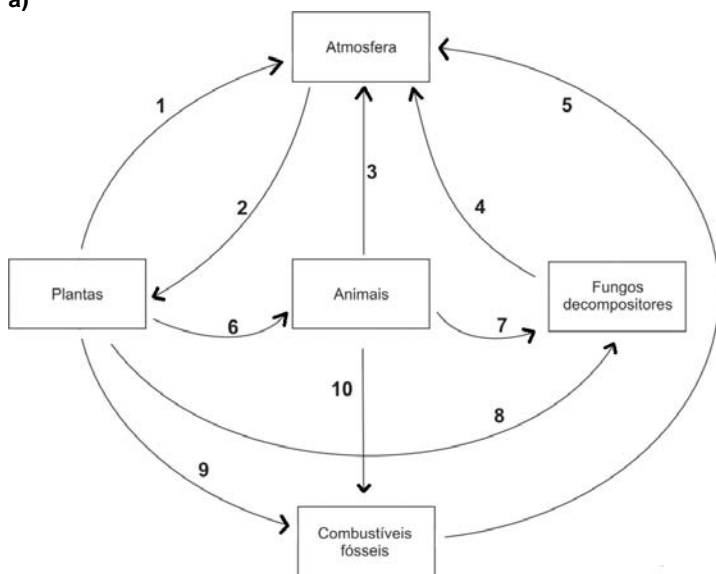


a) Complete a figura reproduzida na página de resposta, indicando com setas os sentidos das linhas numeradas, de modo a representar a transferência de carbono entre os integrantes do ciclo.

b) Indique o(s) número(s) da(s) linha(s) cuja(s) seta(s) representa(m) a transferência de carbono na forma de molécula orgânica.

Resolução

a)



Na **fotossíntese** (representada pela seta 2), as plantas incorporam o CO_2 atmosférico e utilizam o carbono desta molécula na construção de compostos orgânicos, como carboidratos. Na **respiração** (setas 1 e 3), estes compostos são quebrados em CO_2 e água, o que gera a energia (ATP) necessária para a manutenção do metabolismo do organismo. Parte dos carboidratos e outros compostos orgânicos sintetizados pelas plantas é utilizada na **alimentação** de animais herbívoros (seta 6), que consomem estes vegetais. Outros animais podem, ainda, se alimentar destes herbívoros, dando continuidade ao fluxo de matéria orgânica.

Uma enorme quantidade de carbono orgânico está contida em plantas e animais mortos, além de conchas, excrementos, folhas velhas e outros materiais inaproveitáveis. Tais materiais instalam-se no solo ou no fundo dos oceanos, onde sofrem **decomposição** (setas 7 e 8), processo que **gera CO_2** para a atmosfera (seta 4).

Grandes depósitos de carbono orgânico podem ser formados por **processos especiais de fossilização**, como os que ocorrem na gênese da formação de carvão mineral e petróleo, formando as reservas de combustíveis fósseis (setas 9 e 10). A **utilização de combustíveis fósseis** para obtenção de energia (como por exemplo, a energia obtida em termoelétricas) libera, por meio de combustão, o CO_2 presente nesses compostos orgânicos (seta 5).

b) Como já foi esclarecido no item anterior, os números que correspondem às transferências de carbono na forma orgânica são:

6 – Animais alimentando-se de plantas

7 e 8 – Animais e plantas mortos sendo decompostos por fungos.

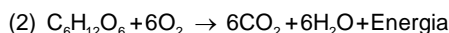
9 e 10 – Processo de fossilização de animais e plantas, culminando na formação de combustíveis fósseis.

QUESTÃO 14

*Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz*

Caetano Veloso

Os versos de Caetano Veloso descrevem, poeticamente, um processo biológico. Escolha, entre as equações abaixo (1, 2 ou 3), a que representa esse processo, em linguagem química. Justifique sua resposta, relacionando o que dizem os versos com o que está indicado na equação escolhida.



Resolução

O poema se refere a uma tradução, feita pela folha, de luz em “verde novo”. Trata-se de uma bela metáfora relacionada ao processo de fotossíntese, que produz, a partir de moléculas inorgânicas e energia eletromagnética do sol, a glicose, um carboidrato que será utilizado ao longo da cadeia alimentar, assim como a base para a síntese de todas as outras moléculas componentes dos organismos (vegetais e animais).

Ao analisar as equações fornecidas, o candidato deveria associar a equação 3 ao processo de fosforilação do ADP, ou seja, adição de um fosfato inorgânico a uma molécula de adenosina di-fosfato. A equação 2 deve ser associada pelo candidato ao processo de respiração celular aeróbica, que corresponde ao desmonte total de uma molécula de glicose, liberando energia para a fosforilação de ADPs e produzindo os componentes fundamentais da glicose – CO_2 e H_2O .

A resposta correta é a associação entre a fotossíntese, retratada no poema, e a equação 1. Nela, o dióxido de carbono (CO_2) e a água (H_2O) são reagentes e, utilizando energia proveniente do sol, são convertidos em glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e gás oxigênio (O_2). Convém notar que a representação da fotossíntese por uma única equação é uma simplificação, pois trata-se de um processo composto por uma série de subfases. No entanto, a equação apresentada não corresponde à equação geral correta da fotossíntese. Sabe-se que este processo tem como subproduto, além da glicose e do gás oxigênio apresentados, moléculas de água. Com isso, a representação correta da equação geral da fotossíntese que deveria ter sido apresentada pelo enunciado seria:



QUESTÃO 15

Considere uma progressão aritmética cujos três primeiros termos são dados por

$$a_1 = 1 + x, \quad a_2 = 6x, \quad a_3 = 2x^2 + 4$$

em que x é um número real.

a) Determine os possíveis valores de x ;

b) Calcule a soma dos 100 primeiros termos da progressão aritmética correspondente ao menor valor de x encontrado no item a).

Resolução

a) Sabendo que a sequência $a_1 = 1 + x, a_2 = 6x, a_3 = 2x^2 + 4$ é uma progressão aritmética, temos que:

$$2 \cdot a_2 = a_1 + a_3 \Leftrightarrow 2 \cdot 6x = (1 + x) + (2x^2 + 4) \Leftrightarrow$$

$$2x^2 - 11x + 5 = 0 \Leftrightarrow \boxed{x = \frac{1}{2}} \text{ ou } \boxed{x = 5}.$$

b) Do item anterior, o menor valor encontrado para x é $x = \frac{1}{2}$.

Portanto, a sequência dada é a progressão aritmética:

$$\text{PA} \left(1 + \frac{1}{2}, 6 \cdot \frac{1}{2}, 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 + 4, \dots \right) = \text{PA} \left(\frac{3}{2}, 3, \frac{9}{2}, \dots \right),$$

ou seja, tem primeiro termo $a_1 = \frac{3}{2}$ e razão $r = \frac{3}{2}$.

Com isso, o centésimo termo dessa PA vale:

$$a_{100} = \frac{3}{2} + 99 \cdot \frac{3}{2} = \frac{300}{2},$$

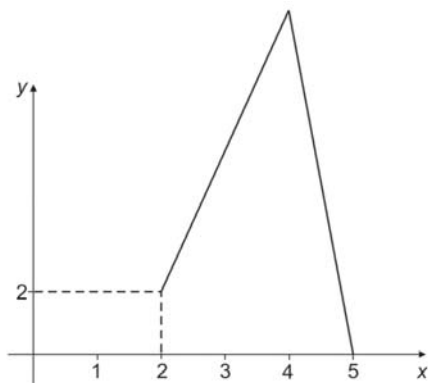
de modo que a soma dos cem primeiros termos dessa PA é dada por:

$$S_{100} = \frac{(a_1 + a_{100}) \cdot 100}{2} = \frac{\left(\frac{3}{2} + \frac{300}{2} \right) \cdot 100}{2} \Leftrightarrow \boxed{S_{100} = 7575}$$

QUESTÃO 16

Considere a função f , cujo domínio é o intervalo fechado $[0, 5]$ e que está definida pelas condições:

- para $0 \leq x \leq 1$, tem-se $f(x) = 3x + 1$;
- para $1 < x < 2$, tem-se $f(x) = -2x + 6$;
- f é linear no intervalo $[2, 4]$ e também no intervalo $[4, 5]$, conforme mostra a figura abaixo;
- A área sob o gráfico de f no intervalo $[2, 5]$ é o triplo da área sob o gráfico de f no intervalo $[0, 2]$.

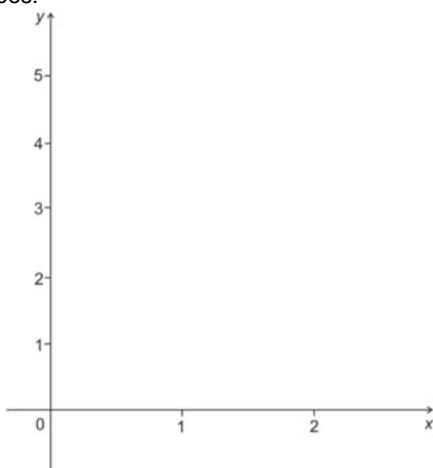


Com base nessas informações:

a) desenhe, no sistema de coordenadas indicado na página de resposta, o gráfico de f no intervalo $[0, 2]$;

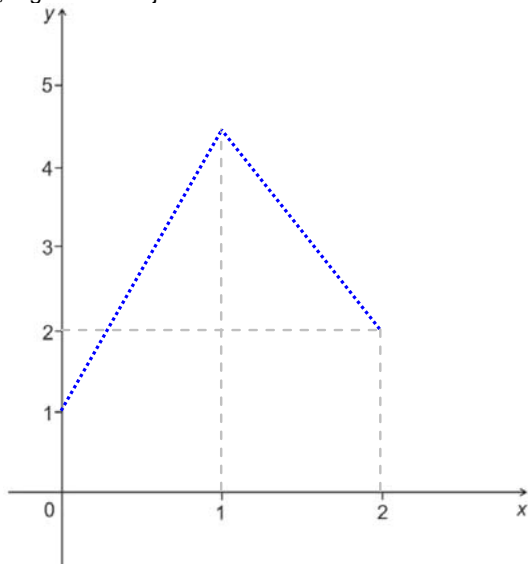
b) determine a área sob o gráfico de f no intervalo $[0, 2]$;

c) determine $f(4)$.

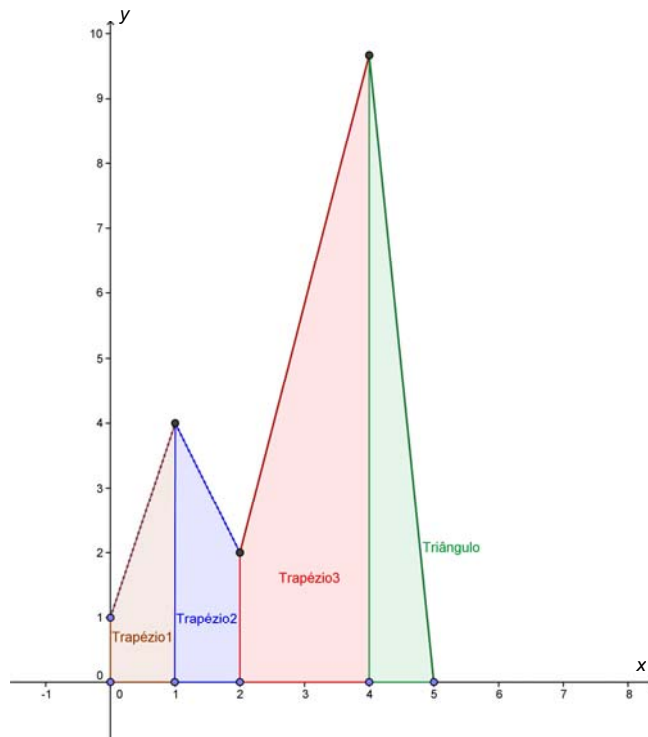


Resolução

a) Observe que no intervalo $[0, 1]$ temos que vale a reta $y = 3x + 1$, que vai então do ponto $(0, 1)$ ao $(1, 4)$, enquanto que no intervalo $(1, 2)$ temos que vale a reta $y = -2x + 6$, que vai do ponto $(1, 4)$ ao $(2, 2)$ (coincidindo com os limites dos outros 2 segmentos de reta). Então, o gráfico desejado é:



b) Olhe a figura abaixo:



Veja que temos dois trapézios (Trapézio1 e Trapézio2) formando a área desejada A . Portanto A é a soma das áreas dos dois trapézios, utilizando que:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{1}{2} \cdot (b_{\text{menor}} + b_{\text{maior}}) \cdot h$$

Temos:

$$A = A_{\text{trapézio1}} + A_{\text{trapézio2}} = \frac{1}{2} \cdot (1+4) \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot (4+2) \cdot 1 = \frac{11}{2}$$

Ou seja, $A = \frac{11}{2}$

c) Veja na figura do item b) que temos um trapézio e um triângulo formando a área desejada, mas agora sabemos que a área deles é o triplo da anterior, ou seja, $A_{\text{nova}} = \frac{33}{2}$. Então:

$$\frac{33}{2} = A_{\text{trapézio3}} + A_{\text{triângulo}} = \frac{1}{2} \cdot (2 + f(4)) \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot f(4) \cdot 1 \Leftrightarrow f(4) = \frac{29}{3}$$

Equipe desta resolução

Biologia

Ariane Saldanha de Oliveira
Luís Felipe Tuon
Marcelo Monetti Pavani

Física

Danilo José de Lima
Luiz Salles de Carvalho

Geografia

Fábio Bacchiegga
Lincoln Gonsales

História

Alfredo Terra Neto
Michel Mendes

Inglês

Renata Montaldi

Matemática

Darcy Gabriel Augusto de Camargo Cunha
Rodrigo do Carmo Silva

Química

Roberto Bineli Muterle
Thiago Duarte

Revisão

Edson Vilela Gadbem
Fabiano Gonçalves Lopes
Frederico Luís Oliveira Vilela

Digitação, Diagramação e Publicação

Rafaela Cristina de Campos