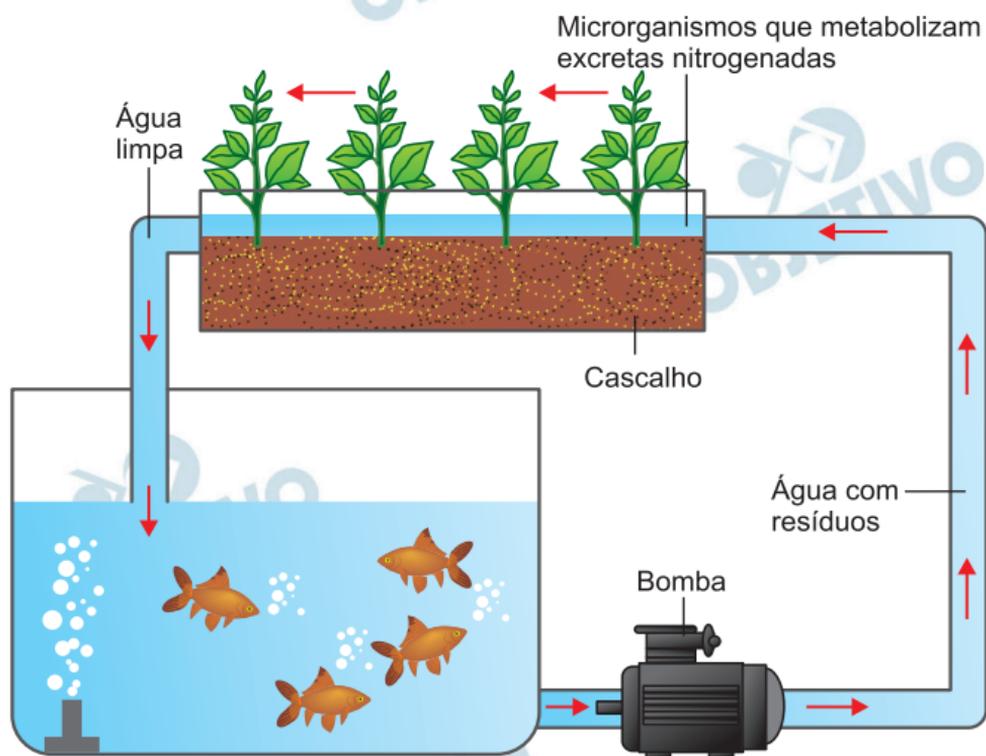


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

A aquaponia é uma técnica que une a aquicultura (criação de peixes) e a hidroponia (cultivo de plantas em água com nutrientes). Essa técnica permite que excretas nitrogenadas dos peixes sejam aproveitadas na forma de macronutrientes pelos vegetais e que a água seja devolvida limpa para o tanque dos animais. Considere que no tanque existam tilápias.



(www.brainkart.com. Adaptado.)

- Cite um composto orgânico nitrogenado obtido pelos seres humanos ao consumirem a carne dessas tilápias. Em geral, qual a principal excreta nitrogenada eliminada pelas tilápias?
- Que microrganismo presente na água desse tanque metaboliza diretamente a excreta nitrogenada eliminada pelas tilápias? Como esse microrganismo pode beneficiar os vegetais para que obtenham macronutrientes nitrogenados da água do tanque?

Resolução

- No consumo de carne de peixe podemos obter aminoácidos. Em relação a excreção, os peixes ósseos como a tilápia eliminam amônia na água.
- O metabolismo do composto nitrogenado presente na água é feito por bactérias, que convertem a amônia em nitrito e posteriormente em nitrato que será disponibilizado como macronutriente para os vegetais.

O citosol das células eucarióticas é composto por substâncias inorgânicas onde estão imersas algumas estruturas, como ribossomos e citoesqueleto, que dão forma e sustentam a célula. Nessas células, o citoesqueleto é composto por três tipos de filamento proteico.

- a) Qual é a substância inorgânica mais abundante encontrada no citosol das células eucarióticas? Qual proteína compõe os filamentos do citoesqueleto mais abundantes encontrados nas células musculares?
- b) Algumas substâncias alcaloides podem interagir com as proteínas que compõem um tipo de filamento do citoesqueleto, desarranjar a estrutura delas e inviabilizar a multiplicação celular. Que tipo de filamento proteico está diretamente associado à multiplicação celular? Por que o desarranjo desse tipo de filamento pode inibir a multiplicação celular?

Resolução

- a) **A substância inorgânica mais abundante é a água. A proteína mais abundante é a actina.**
- b) **O filamento proteico diretamente associado a multiplicação celular é o microtúbulo. Os microtúbulos são os componentes essenciais do centríolo e conseqüentemente do fuso acromático, essencial para as fases de metáfase, anáfase, telófase. O desarranjo dos microtúbulos impede o alinhamento dos cromossomos na metáfase e a posterior separação na anáfase, bloqueando a continuação da multiplicação celular.**

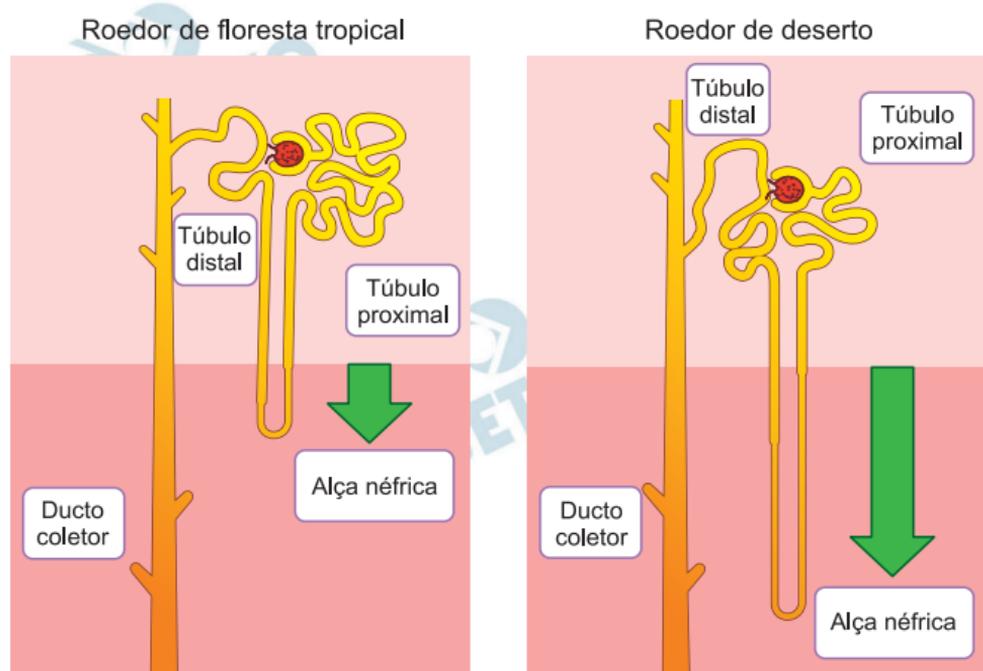
Durante a evolução das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, modificações relacionadas às adaptações das plantas ocorreram ao longo do tempo, como a redução do porte da fase gametofítica, maior complexidade da fase esporofítica, a não dependência da água para a fecundação e a formação das sementes.

- a) Cite dois grupos vegetais que produzem anterozoides flagelados necessários para a própria reprodução.
- b) Qual estrutura reprodutiva dos vegetais permitiu a não dependência da água para fecundação? Por que a dispersão das sementes foi um dos motivos para o sucesso evolutivo das plantas espermáfitas?

Resolução

- a) **Briófitas e Pteridófitas.**
- b) **A independência da água para fecundação ocorreu com o surgimento do tubo polínico.**
A dispersão das sementes possibilitou maior distribuição geográfica e, conseqüente, adaptação e variabilidade da espermáfitas.

As figuras ilustram dois néfrons, um encontrado nos rins de roedores que vivem numa floresta tropical e o outro encontrado nos rins de roedores que vivem no deserto.



(<https://ajkdblog.org>. Adaptado.)

- Qual fenômeno fisiológico permite a passagem de substâncias do sangue para a cápsula renal? Cite uma diferença, quanto à composição, entre o sangue e o líquido encontrado no interior da cápsula renal.
- Que vantagem a alça néfrica mais longa confere ao roedor de deserto? Como o hormônio aldosterona atua na elevação da pressão arterial?

Resolução

- O fenômeno da filtração para a cápsula renal ocorre devido a pressão arterial no glomérulo que força a passagem de substâncias por poros existentes no endotélio. Com relação a diferença de composição entre sangue e líquido da cápsula pode-se citar a existência de hemácias, leucócitos e proteínas plasmáticas no sangue.
- A vantagem de uma alça néfrica maior está na maior reabsorção de água para a corrente sanguínea, o que confere maior economia de água no roedor do deserto. O hormônio aldosterona atua na retenção de sódio nos rins, tornando o sangue hipertônico com relação a este íon, o que faz aumentar a osmose para os interior dos vasos sanguíneos, aumentando a pressão arterial.

Os órgãos sexuais externos do homem são o escroto, que contém os testículos, e o pênis. Já os órgãos internos são os ductos (epidídimo, deferentes e ejaculatórios) e as glândulas acessórias, importantes para produzir o sêmen.

- a) Em um homem saudável, quais glândulas contribuem em maior parte para a produção do sêmen? Qual a importância de o sêmen ter pH acima de 7?
- b) Por que os testículos devem ficar alojados no interior do escroto e fora da cavidade abdominal? Quais células dos testículos produzem a testosterona?

Resolução

- a) **A produção de sêmen é realizada pela próstata e principalmente pelas glândulas seminais. O pH alcalino do sêmen protege os espermatozoides do pH ácido do muco vaginal.**
- b) **O motivo do alojamento dos testículos fora da cavidade abdominal tem como explicação o fato dos espermatozoides necessitarem de uma temperatura mais amena que o corpo para sua formação e maturação. As células responsáveis pela produção de testosterona são as células de Leydig.**

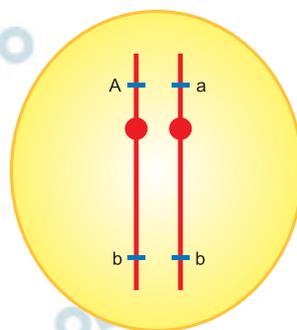
Em determinada espécie vegetal, os alelos A/a e B/b determinam diferentes fenótipos. Foi realizado um cruzamento entre uma planta duplo-heterozigota com outra duplo-recessiva e obteve-se o seguinte resultado:

Genótipos dos descendente	Proporções
$AaBb$	4%
$aabb$	4%
$Aabb$	46%
$aaBb$	46%

- a) O resultado obtido revela que as proporções não estão de acordo com a segunda lei de Mendel. Qual deveria ser a proporção esperada para cada descendente de acordo com essa lei? Qual o motivo do resultado obtido?
- b) Qual a frequência de células que sofreram recombinação presentes na planta duplo-heterozigota? Indique, na figura apresentada no campo de Resolução e Resposta, como estariam dispostos os genes em uma célula somática de um dos descendentes parentais.

Resolução

- a) Os resultados obtidos estão de acordo com a uma *linkage* trans com *crossing over*, onde os alelos A e b estão em um dos cromossomos e os alelos a e B no seu homólogo. Caso estivessem em cromossomos diferentes teríamos uma segregação independente e a frequência será de 25% para cada um dos genótipos dos descendentes.
- b) A frequência de recombinação pode ser calculada somando as duas menores frequências pois estas representam os indivíduos permutados, assim temos $f=8\%$. Agora, a frequência de células que sofrem recombinação será de 16%, pois metade (8%) apresentam os cromossomos com recombinação (AB e ab) e a outra metade (8%) apresentará os cromossomos parentais (Ab e AB). O arranjo dos genes nos cromossomos pode ser visto na figura abaixo:



Uma indústria farmacêutica está produzindo o molnupiravir, droga que age potencialmente em vários vírus cujo material genético é formado por RNA. É o caso dos arbovírus responsáveis pela dengue, Chikungunya e zika. Segundo a médica Marina Della Negra, o mecanismo de ação dessa droga consiste no seguinte: “ocorre uma inibição da replicação de qualquer RNA viral. Basicamente, tal mecanismo introduz no organismo partículas análogas aos nucleosídeos que formam o ‘código genético’ do vírus. Isso gera uma mutação e provoca o que chamamos de erro de catástrofe viral, ou seja, o RNA fica inviável e o vírus não se replica”.

(Tiago Jokura. *Pesquisa Fapesp*, janeiro de 2022. Adaptado.)

- a) Que base nitrogenada é exclusiva das moléculas de RNA? Qual a forma mais recorrente de transmissão natural das doenças citadas no texto para os seres humanos?
- b) Por que a inibição provocada pelo medicamento torna o vírus incapaz de se replicar? Quais moléculas compõem um nucleosídeo?

Resolução

- a) **A base nitrogenada exclusiva do RNA é a uracila. As doenças citadas no texto (dengue, Chikungunya e zika) são transmitidas pela picada da fêmea do mosquito Aedes aegypti.**
- b) **O medicamento impede a produção de novos RNAs virais impossibilitando a formação de novos vírus, ao criar mutações que prejudique a replicação e/ou tradução de proteínas responsáveis pela multiplicação viral. Um nucleosídeo é formado por um pentose e uma base nitrogenada.**

As mudanças climáticas podem estar influenciando nas cores dos girassóis. Segundo estudos realizados por pesquisadores das universidades de Pittsburg, Virginia e Clemson, dos Estados Unidos, nos últimos 75 anos as plantas aumentaram a pigmentação das brácteas dos girassóis por causa da elevação da temperatura e das variações na camada de ozônio.

Elas fizeram isso para se proteger do excesso de radiação ultravioleta (U.V.), exatamente como os humanos agem ao usar filtro.

(Amauri Segalla. “O Enigma dos girassóis”. Veja, 28.10.2020. Adaptado.)

- a) Qual a importância da camada de ozônio para a vida na Terra? Por que a mudança na cor das brácteas dos girassóis pode reduzir a reprodução dessas plantas?
- b) Muitas folhas, pétalas e brácteas apresentam diversos pigmentos carotenoides. Qual a importância fisiológica desses pigmentos para a planta? Por que esses pigmentos contribuem para o crescimento mais acelerado das plantas?

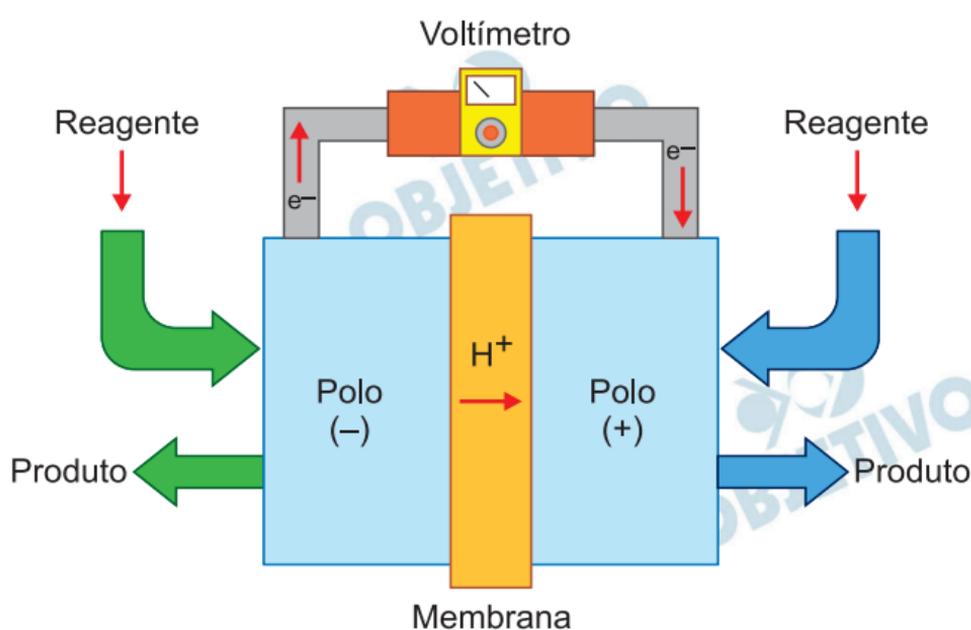
Resolução

- a) **O ozônio (O_3) tem a função de bloquear parte da radiação ultravioleta (UV) que chega ao planeta Terra, sendo que esta radiação pode causar danos aos organismos vivos.**

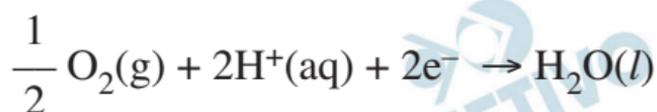
A mudança na coloração das brácteas do girassol interfere na atração dos polinizadores, interferindo assim na fecundação desta planta.

- b) **Estes pigmentos contribuem para geração de diferentes tonalidades de cor entre folhas, pétalas e brácteas, o que favorece a atração de agentes polinizadores. Estes pigmentos também permitem a absorção de energia luminosa e a realização de fotossíntese, contribuindo no crescimento acelerado.**

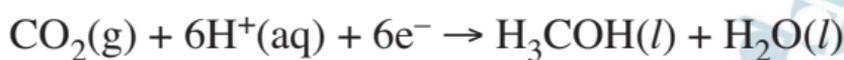
O esquema representa uma célula a combustível de metanol (H_3COH). Esse dispositivo eletroquímico funciona como uma pilha com alimentação contínua dos reagentes nos compartimentos anódico e catódico, os quais são separados por uma membrana condutora de íons que tem a função da ponte salina.



As semirreações dos reagentes que são inseridos nessa célula a combustível estão representadas no sentido da redução, com os respectivos potenciais padrão de redução, E^0 :



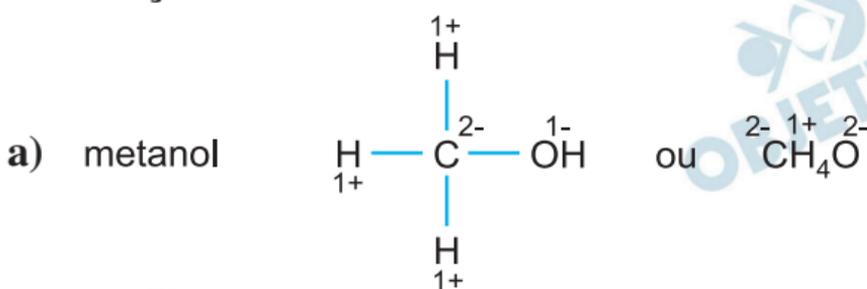
$$E^0 = +1,229\text{V}$$



$$E^0 = +0,046\text{V}$$

- Calcule os números de oxidação dos átomos de carbono do metanol e do dióxido de carbono.
- Apresente a equação global dessa célula a combustível. Calcule a diferença de potencial padrão dessa célula.

Resolução

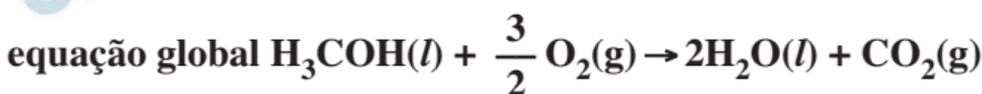
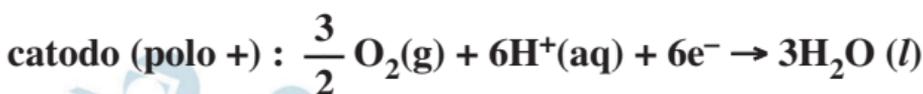


Nox do C = -2



Nox do C = +4

- b) A primeira semirreação apresenta maior E^0 , portanto, ocorre redução (o reagente é O_2). A segunda semirreação apresenta menor E^0 , portanto, ocorre oxidação (o reagente é H_3COH). A primeira semirreação é multiplicada por 3 para igualar o número de elétrons.



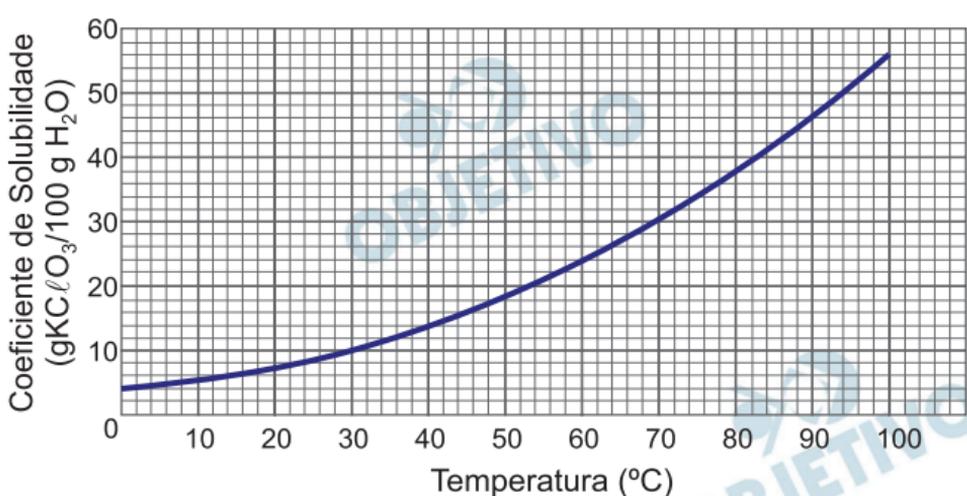
$$\Delta E^0 = E^0_{\text{catodo}} - E^0_{\text{anodo}}$$

$$\Delta E^0 = +1,229\text{V} - (+0,046\text{V})$$

$$\Delta E^0 = +1,183\text{V}$$

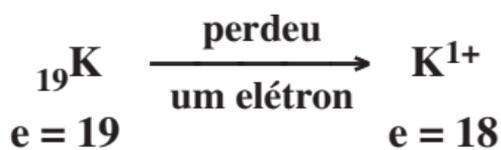
O clorato de potássio (KClO_3) é um composto termicamente instável. Ao ser aquecido, decompõe-se formando cloreto de potássio sólido (KCl) e gás oxigênio (O_2).

Ao ser misturado com água, o clorato de potássio se dissolve. Sua curva de solubilidade está representada a seguir.



- a) Escreva a equação da reação de decomposição térmica balanceada do KClO_3 . Apresente o número de elétrons do cátion potássio.
- b) Uma solução foi preparada adicionando-se 24g de KClO_3 a 100g de água a 90°C . Essa solução foi resfriada lentamente e mantida em temperatura controlada, a 30°C . Em que temperatura iniciou-se a cristalização? Justifique sua resposta por meio do coeficiente de solubilidade. Calcule a massa de KClO_3 cristalizada na solução mantida a 30°C .

Resolução



- b) A 60°C em 100g de água o coeficiente de solubilidade do KClO_3 é 24g, portanto, continuando o resfriamento haverá precipitação do KClO_3 .

60°C : iniciou-se a cristalização do KClO_3 .

A 30°C , o coeficiente de solubilidade vale:

10g / 100g de H_2O

massa cristalizada: $24\text{g} - 10\text{g} = 14\text{g}$

A *Camellia sinensis*, conhecida como chá verde, contém, dentre outros compostos, um álcool, cuja fórmula estrutural está representada a seguir.



Na fruta toranja, também conhecida como *grapefruit*, há um composto que pode ser sintetizado em laboratório por meio da reação entre um ácido carboxílico que possui dois átomos de carbono e o álcool que existe no chá verde.

- Escreva a fórmula molecular do álcool presente no chá verde e calcule sua massa molar.
- Utilizando as fórmulas estruturais dos reagentes e produtos, escreva a equação da reação da síntese do composto presente na toranja. A qual função orgânica pertence esse composto?

Resolução

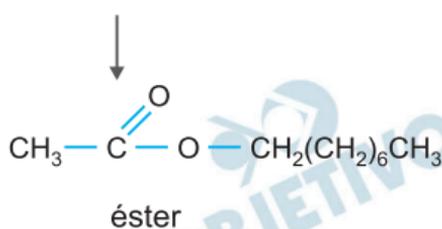


fórmula molecular $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$

$$M = (8 \cdot 12 + 1 \cdot 18 + 1 \cdot 16) \text{g/mol}$$

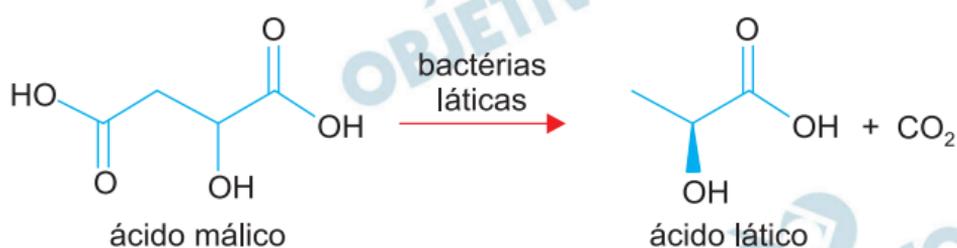
$$M = 130 \text{g/mol}$$

- b) ácido carboxílico de 2 átomos de carbono:
 CH_3COOH



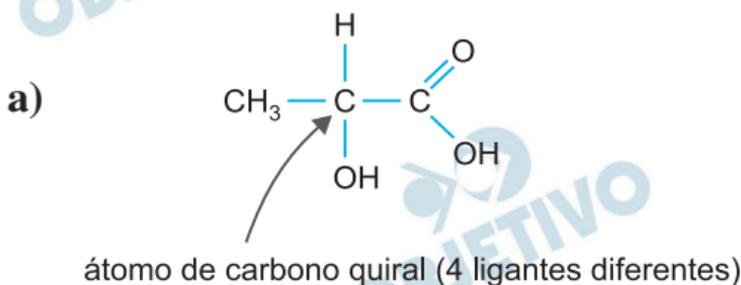
No processo de vinificação, após a prensagem das uvas, ocorrem duas etapas de fermentação. A primeira é a dos açúcares, que pode ser representada por meio da transformação da glicose ($C_6H_{12}O_6$), sob ação de leveduras, em etanol (C_2H_5OH) e dióxido de carbono (CO_2) observando-se um aumento de temperatura.

A segunda etapa de fermentação é denominada fermentação malolática e o ácido málico presente na mistura das uvas prensadas é transformado em ácido láctico e dióxido de carbono.



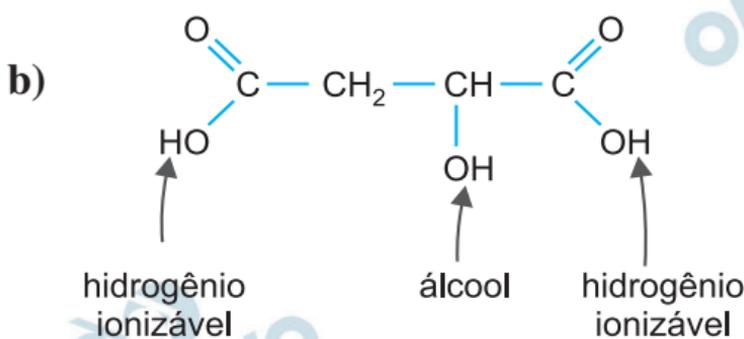
- a) Justifique por que o ácido láctico apresenta isomeria óptica. Classifique a reação de fermentação da glicose quanto ao caráter termoquímico.
- b) Classifique o ácido málico quanto ao número de átomos de hidrogênio ionizáveis que apresenta. Equacione a reação de fermentação da glicose.

Resolução

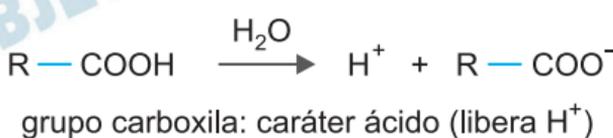


Apresenta isomeria óptica devido à presença de um átomo de carbono quiral ou assimétrico.

Reação exotérmica devido ao aumento da temperatura (libera calor).



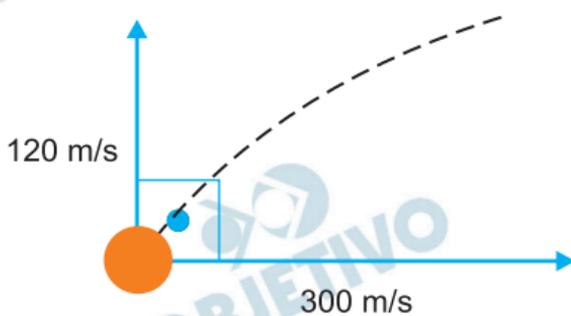
Ácido málico: diácido (diprótico)



Grupo — OH alcoólico não se ioniza (caráter neutro)



Em um local em que a aceleração gravitacional é igual a 10 m/s^2 , um projétil de massa $8,0 \text{ g}$ foi disparado obliquamente de tal forma que as componentes horizontal e vertical da sua velocidade inicial eram, respectivamente, 300 m/s e 120 m/s .



- a) Na ausência de resistência do ar, esse projétil descreveria uma trajetória parabólica resultado da composição de um movimento uniforme, na direção horizontal, e de um movimento uniformemente variado, na direção vertical. Nesse caso, calcule, em metros, as distâncias horizontal e vertical percorridas por esse projétil, após $2,0$ segundos do instante do lançamento.
- b) Considere que, devido à resistência do ar, esse projétil atingiu o ponto mais alto da sua trajetória com velocidade horizontal de 100 m/s . Sabendo que a intensidade da força de resistência do ar que atuava sobre o projétil nesse instante, era dada, em newtons, por $F_A = 6,0 \times 10^{-6} \cdot v^2$, em que v é a intensidade da velocidade do projétil em m/s , calcule, em newtons, a intensidade da força resultante que atuou sobre esse projétil no ponto mais alto da sua trajetória.

Resolução

- a) 1) Na direção horizontal (MU) temos:

$$\Delta s_x = V_{0x} \cdot t$$

$$\Delta s_x = 300 \cdot 2,0 \text{ (m)} \Rightarrow \Delta s_x = 600 \text{ m}$$

- 2) Na direção vertical (MUV) temos:

$$\Delta s_y = V_{0y} \cdot t + \frac{\gamma_y}{2} t^2 \text{ (}\uparrow \oplus\text{)}$$

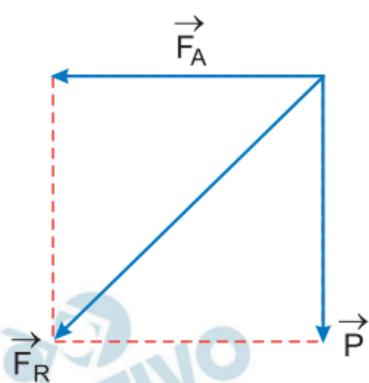
$$\Delta s_y = 120 \cdot 2,0 - \frac{10}{2} (2,0)^2 \text{ (m)}$$

$$\Delta s_y = 240 - 20 \text{ (m)} \Rightarrow \Delta s_y = 220 \text{ m}$$

- b) 1) $F_A = 6,0 \cdot 10^{-6} v^2 \text{ (SI)}$

$$F_A = 6,0 \cdot 10^{-6} (100)^2 \text{ (N)} \Rightarrow F_A = 6,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

3)



$$P = m g = 8,0 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \text{ (N)}$$

$$P = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_R^2 = F_A^2 + P^2 = 36,0 \cdot 10^{-4} + 64,0 \cdot 10^{-4} \text{ (SI)}$$

$$F_R^2 = 100 \cdot 10^{-4} \text{ (SI)}$$

$$F_R = 10 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_R = 0,10 \text{ N}$$

Respostas: a) $\Delta s_x = 600 \text{ m}$

$$\Delta s_y = 220 \text{ m}$$

b) $F_R = 0,10 \text{ N}$

Um caminhão de massa 4 000 kg, que se deslocava com velocidade de 15 m/s, colidiu com um automóvel de massa 1 000 kg que se deslocava à sua frente, na mesma direção e sentido, com velocidade de 10 m/s.

- a) Calcule a intensidade da velocidade relativa, em m/s, entre os dois veículos e a energia cinética, em joules, do automóvel antes da colisão.
- b) Sabendo que, após a colisão, os veículos permaneceram unidos e que não houve mudança na direção de suas velocidades, calcule a intensidade do impulso, em N . s, aplicado pelo caminhão sobre o automóvel nessa colisão.

Resolução

a) 1) $V_{\text{rel}} = V_{\text{caminhão}} - V_{\text{automóvel}}$

$$V_{\text{rel}} = 15 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s} \Rightarrow V_{\text{rel}} = 5,0 \text{ m/s}$$

2) $E_C = \frac{m V^2}{2}$

$$E_{C_{\text{automóvel}}} = \frac{1000}{2} (10)^2 \text{ (J)}$$

$$E_{C_{\text{automóvel}}} = 0,50 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

$$E_{C_{\text{automóvel}}} = 5,0 \cdot 10^4 \text{ J}$$

- b) 1) Cálculo do módulo da velocidade V após a colisão.

Na colisão o caminhão e o automóvel formam um sistema isolado e haverá conservação da quantidade de movimento total:

$$Q_f = Q_i \Rightarrow (M + m) \cdot V = M V_1 + m V_2$$

$$5000 V = 4000 \cdot 15 + 1000 \cdot 10$$

$$5V = 60 + 10 \Rightarrow V = 14 \text{ m/s}$$

2) TI : $\vec{I}_{\text{automóvel}} = \Delta \vec{Q}_{\text{automóvel}}$

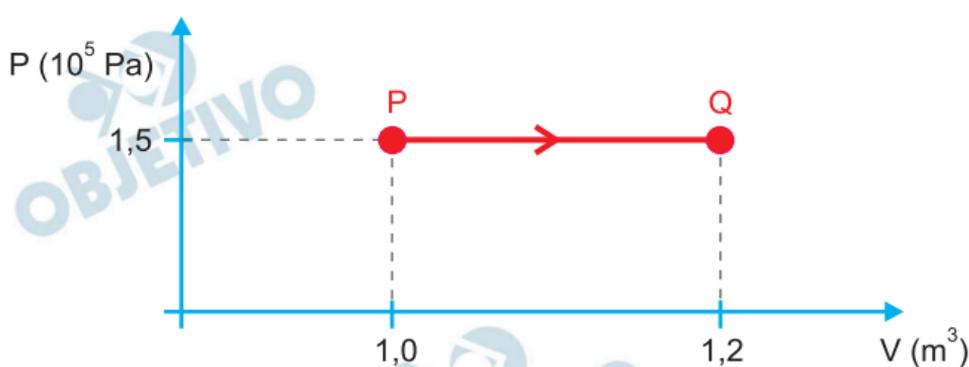
$$|\vec{I}| = m \Delta V = 1000 \cdot (14 - 10) \text{ (SI)}$$

$$|\vec{I}| = 4,0 \cdot 10^3 \text{ N.s}$$

Respostas: a) $V_{\text{rel}} = 5,0 \text{ m/s}$ e $E_C = 5,0 \cdot 10^4 \text{ J}$

b) $|\vec{I}| = 4,0 \cdot 10^3 \text{ N.s}$

Certa massa de gás ideal sofreu a transformação PQ mostrada no gráfico.



- a) Sabendo que no estado P a temperatura do gás era de 300 K, calcule a temperatura do gás, em graus Celsius, no estado Q.
- b) Sabendo que nessa transformação a energia interna do gás aumentou em $4,5 \times 10^4$ J, calcule a quantidade de calor, em joules, absorvida pelo gás, entre os estados P e Q.

Resolução

- a) Pela Lei Geral dos Gases Perfeitos:

$$\left(\frac{pV}{T}\right)_Q = \left(\frac{pV}{T}\right)_P$$

Sendo $p_Q = p_P = 1,5 \cdot 10^5$ Pa, $V_Q = 1,2$ m³, $V_P = 1,0$ m³ e $T_P = 300$ K, determina-se T_Q .

$$\frac{1,5 \cdot 10^5 \cdot 1,2}{T_Q} = \frac{1,5 \cdot 10^5 \cdot 1,0}{300}$$

$$T_Q = \frac{300 \cdot 1,2}{1,0} \text{ (K)}$$

Da qual

$$T_Q = 360 \text{ K}$$

- b) O trabalho realizado pelo gás na expansão isobárica $P \rightarrow Q$ pode ser calculado pela expressão $\tau = p \Delta V$, que nada mais é, numericamente, que a área compreendida entre o gráfico e o eixo dos volumes.

$$\tau = p \Delta V \Rightarrow \tau = 1,5 \cdot 10^5 \cdot (1,2 - 1,0) \text{ (J)}$$

$$\tau = 0,3 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\tau = 3,0 \cdot 10^4 \text{ J}$$

A 1ª Lei da Termodinâmica traz o balanço energético por meio do qual determina-se a quantidade de calor absorvida pelo gás da transformação $P \rightarrow Q$.

$$Q = \tau + \Delta U \Rightarrow Q = 3,0 \cdot 10^4 + 4,5 \cdot 10^4 \text{ (J)}$$

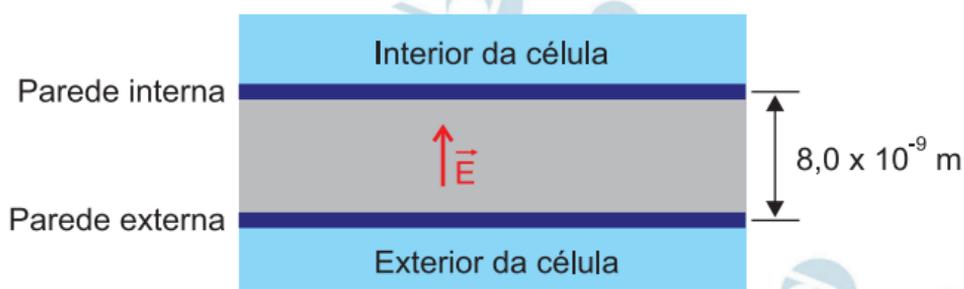
Da qual:

$$Q = 7,5 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Respostas: a) 360 K

b) $7,5 \cdot 10^4 \text{ J}$

Considere que, devido à sua extensão quando comparada com sua espessura, uma membrana celular possa ser aproximada por duas paredes planas, paralelas e eletrizadas com cargas de sinais opostos. Admita que no interior dessa membrana exista um campo elétrico uniforme de intensidade $E = 5,0 \times 10^6 \text{ V/m}$, devido às diferentes concentrações iônicas no interior e no exterior da célula.



- a) Considere que a distância entre as duas paredes dessa membrana celular seja $8,0 \times 10^{-9} \text{ m}$, que a direção do campo elétrico seja perpendicular a essas paredes e que seu sentido seja de fora para dentro da célula. Calcule a diferença de potencial, em volts, entre as duas paredes dessa membrana. Em seguida, determine o sinal das cargas elétricas em cada uma dessas paredes. Justifique sua resposta.
- b) Suponha que um íon de sódio, com carga elétrica de $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, possa se mover no interior dessa membrana com velocidade de $1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Calcule a intensidade da força elétrica, em newtons, que atua sobre esse íon na região entre as paredes dessa membrana. Em seguida, calcule a intensidade mínima do campo magnético, em teslas, que deve ser aplicado sobre a membrana para produzir sobre esse íon uma força magnética de mesma intensidade que a força elétrica que atua sobre ele no interior da membrana.

Resolução

- a) 1) Cálculo da ddp entre as duas paredes.

Temos um campo elétrico uniforme (C.E.U.)

$$E \cdot d = U$$

Temos: $E = 5,0 \cdot 10^6 \text{ V/m}$

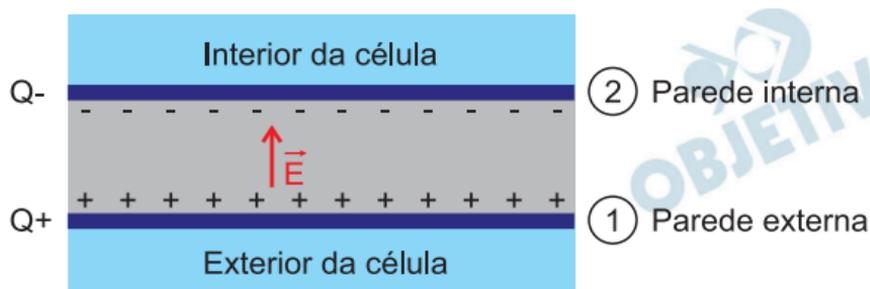
$$d = 8,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$U = (5,0 \cdot 10^6) \cdot (8,0 \cdot 10^{-9}) \text{ (unid. SI)}$$

$$U = 40,0 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$U = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ V}$$

- 2) Determinação dos sinais das cargas



O sentido do campo elétrico é dirigido do maior potencial elétrico (placa ①) para o menor potencial (placa ②)

Logo, na placa ①, parede externa, a carga é positiva e na placa ②, parede interna, a carga é negativa.

b) Intensidade da força elétrica \vec{F}_{el} atuando no íon de sódio de carga q .

$$F_e = q \cdot E$$

$$F_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,0 \cdot 10^6 \text{ (unid. SI)}$$

$$F_e = 8,0 \cdot 10^{-13} \text{ N}$$

Intensidade mínima do campo magnético

$$F_m = F_{el}$$

$$q \cdot v \cdot B_{\min} = F_{el}$$

$$B_{\min} = \frac{F_{el}}{q \cdot v}$$

$$B_{\min} = \frac{8,0 \cdot 10^{-13}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,0 \cdot 10^{-4}} \text{ (T)}$$

$$B_{\min} = 5,0 \cdot 10^{10} \text{ T}$$

Observação: Para que se tenha mínima intensidade do campo magnético devemos impor a condição de lançamento do íon perpendicular à direção de \vec{B} .

$$F_{\text{mag}} = q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen } 90^\circ \Rightarrow F_{\text{mag}} = q \cdot v \cdot B$$

Respostas: a) $U = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ V}$

ver figura

$$b) F_e = 8,0 \cdot 10^{-13} \text{ N}$$

$$B_{\min} = 5,0 \cdot 10^{10} \text{ T}$$

Leia a crônica “A insônia dos justos”, de Moacyr Scliar, para responder às questões 17 e 18.

Desde aquela história de Jó contada no Antigo Testamento, Deus e o Diabo não apostavam sobre os seres humanos, com o que a eternidade já estava ficando meio monótona. O Maligno resolveu, então, provocar o Senhor: que tal uma nova aposta? Deus, na sua infinita paciência, topou.

Dessa vez, contudo, o Diabo estava decidido a não perder. Para começar, escolheu cuidadosamente o lugar onde procuraria sua vítima: um país chamado Brasil no qual, segundo seus assessores ministeriais, a diferença entre pobres e ricos chegava ao nível da obscenidade. Os mesmos assessores tinham sugerido que se concentrasse em aposentados, pessoas que sabidamente ganham pouco.

O Diabo pôs-se em ação. Foi-lhe fácil induzir um erro no sistema de pagamento de aposentadorias, com o qual um aposentado recebeu, de uma só vez, mais de R\$ 6 milhões. E aí tanto o céu como o inferno pararam: anjos, santos e demônios, todos queriam ver o que o homem faria com o dinheiro. O Diabo, naturalmente, esperava que ele se entregasse a uma vida de deboches: festas espantosas, passeios em iates luxuosos, rios de champanhe fluindo diariamente.

Não foi nada disto que aconteceu. Ao constatar a existência do depósito milionário, o aposentado simplesmente devolveu o dinheiro. Eu não conseguiria dormir, disse, à guisa de explicação.

O Diabo ficou indignado com o que lhe parecia uma extrema burrice. Mas então teve a ideia de verificar o quanto o homem recebia de aposentadoria por mês: menos de R\$ 600. Deu-se conta então de seu erro: a desproporção entre a quantia e os R\$ 6 milhões da tentação tinha sido grande demais.

Mas o Diabo aprendeu a lição. Pretende desafiar de novo o Senhor. Desta vez, porém, escolherá um milionário, alguém familiarizado com o excesso de grana. Ou então um pobre. Mas neste acaso fornecerá, além de muito dinheiro, um frasco de pílulas para dormir. A insônia dos justos tira o sono de qualquer diabo.

(O imaginário cotidiano, 2002.)

- a) Em sua crônica, Moacyr Scliar configura, a seu modo, uma moral da história. Transcreva a moral da história dessa crônica. Justifique sua resposta.
- b) Cite uma expressão hiperbólica empregada pelo cronista no último período do terceiro parágrafo. Justifique sua resposta.

Resolução

- a) A moral da história encontra-se no último período: “A insônia dos justos tira o sono de qualquer diabo”. Ela sintetiza o fato de o diabo não se conformar com as pessoas que têm ética e não conseguem transgredir, pois elas ficariam com sentimento de culpa, não conseguiriam dormir, caso obtivessem o dinheiro de maneira equivocada e desonesta. Essa moral rígida, incorruptível, irrita o diabo, tira-lhe o sono.
- b) Na expressão “rios de champanhe” há hipérbole, pois o novo rico, segundo o desejo do diabo, beberia diariamente tanto vinho champanhe que isso poderia ser comparado ao fluir de um rio.

- a) Transcreva duas frases da crônica em que se notam tanto a voz do narrador quanto a voz de um dos personagens.
- b) Identifique os sujeitos dos verbos sublinhados no segundo e no terceiro parágrafos.

Resolução

- a) As frases da crônica em que estão presentes a voz do narrador e a voz de um dos personagens são:
1. “O Maligno resolveu, então, provocar o Senhor: que tal uma nova aposta?” (narrador e o personagem Diabo em discurso direto)
 2. Eu não conseguiria dormir, disse, à guisa de explicação. (personagem aposentado e narrador)
- b) O sujeito de “concentrasse” é oculto ou elíptico: ele, o Diabo.
O sujeito de “foi” é oculto ou elíptico: ele, o Diabo.

Leia o artigo “Pedaço de mim”, do neurocientista Sidarta Ribeiro, para responder às questões 19 e 20.

A cada ano, milhões de pessoas passam pela experiência da perda traumática de uma extremidade corporal. Frequentemente, as penas psicológicas e sociais da amputação vêm acompanhadas de uma dor mais bruta, fruto da percepção fantasmagórica do pedaço perdido, mão ou pé ausente doendo em pesadelos de sono e vigília. Pulsando, queimando ou coçando, o membro fantasma reclama da incompletude do mutilado. Um corpo que já não se representa como é, e sim como foi.

Decepado de forma acidental, o membro leva consigo terminais nervosos que não se reconstituem no coto. Disso resulta o desequilíbrio de vastos circuitos neurais que cartografam a interface com o ambiente, chegando até o âmago do sistema nervoso. As regiões cerebrais correspondentes ao membro amputado são invadidas e loteadas por representações vizinhas, num processo que pune a falta de atividade neural com a inexorável substituição de sinapses e células. Tal plasticidade remapeia a relação do corpo com o mundo, provocando a sensação fantasma. Um poeta diria que o cérebro transforma em incômodo a saudade do pedaço que perdeu. Será possível reverter esse processo?

Um estudo de 2004 com pacientes biamputados submetidos a transplantes de ambas as mãos mostrou que o cérebro é capaz de se reorganizar topograficamente mesmo após vários anos de amputação. Os resultados são extremamente animadores do ponto de vista clínico, pois indicam que o córtex cerebral, anos depois da drástica modificação induzida pela amputação, continua capaz de plasticidade plena. A incorporação harmônica de uma parte alheia devolve ao paciente sua função original, fundindo duas pessoas num corpo novo e maravilhoso. Nada se perde e tudo se transforma num milagre da cirurgia e da reabilitação em que o pedaço afastado renasce útil, matando a saudade do corpo exilado de si. Regressam os sinais, recria-se o mapa, segue refeita a vida.

(Limiar: ciência e vida contemporânea, 2020. Adaptado.)

- a) De acordo com o autor do artigo, o sofrimento mais intenso dos mutilados está frequentemente associado a que experiência?

A que representação do próprio corpo se vincula tal experiência?

- b) Cite duas palavras do artigo formadas com prefixos que expressam ideia de negação.

Resolução

- a) **O sofrimento mais intenso dos mutilados provém de uma percepção fantasmagórica, isto é, da sensação de que a parte decepada ainda integra o corpo ou membro. O que está ausente dói em pesadelos e vigília. Arde, lateja, coça, manifesta-se como um fantasma, reclama da incompletude do membro. Essa sensação bruta vincula-se a um corpo que existiu, na sua completude, e não ao que ele é agora, mutilado.**
- b) **Uma das palavras formada com prefixo que expressa ideia de negação é “incompletude”, em que o prefixo *in-* dá à palavra “completude” ideia do que falta, não está completo. Há também “incômodo” e “inexorável” que sofrem o mesmo processo, em que *in-* indica negação. Outra é “desequilíbrio”, em que o prefixo *des-* também tem valor negativo.**

a) Considere as seguintes frases extraídas do artigo:

1. “A cada ano, milhões de pessoas passam pela experiência da perda traumática de uma extremidade corporal.” (1º parágrafo)
2. “Pulsando, queimando ou coçando, o membro fantasma reclama da incompletude do mutilado.” (1º parágrafo)
3. “A incorporação harmônica de uma parte alheia devolve ao paciente sua função original, fundindo duas pessoas num corpo novo e maravilhoso.” (3º parágrafo)

Em qual dessas frases o autor faz uso do recurso retórico da personificação? Justifique sua resposta.

b) Reescreva na voz ativa o trecho “As regiões cerebrais correspondentes ao membro amputado são invadidas e loteadas por representações vizinhas” (2º parágrafo).

Resolução

- a) Em “o membro fantasma reclama da incompletude do mutilado.”, há personificação, quando se afirma que o membro amputado “reclama”, considerando que a ação de *reclamar* é uma característica humana que foi dada a um “membro fantasma”.
- b) A oração “As regiões cerebrais correspondentes ao membro amputado são invadidas e loteadas por representações vizinhas” está na voz passiva analítica (verbo *ser* seguido de verbo no particípio seguido de agente da passiva introduzido pela preposição *por*). Passando-a para a voz ativa tem-se: Representações vizinhas (agente da passiva passa a sujeito) invadem (verbo no presente com eliminação do verbo *ser*) as regiões cerebrais correspondentes ao membro amputado (sujeito passa a objeto direto do verbo *invadir*).

TABELA PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00	3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01	5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2	11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh rodio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In estanho 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantânoides	72 Hf hafnício 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósmito 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico Símbolo nome massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúmio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstélio	100 Fm férmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância natural significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.

Texto 1

O *Digital News Report 2022*, pesquisa de âmbito mundial do Instituto Reuters para Estudos de Jornalismo em Oxford, revela que o interesse em notícias caiu drasticamente e que há também um crescente número de pessoas que dizem deliberadamente evitar ler notícias.

É fato que o resultado do estudo preocupou a imprensa de todos os países pesquisados, pois revelou aquilo que qualquer observador mais atento da realidade já sabia: o jornalismo feito por profissionais preparados e formados para tal função vem se distanciando do leitor comum, que prefere a notícia comentada pelo seu influencer predileto, e o entretenimento vem ganhando a dianteira frente à análise crítica e acurada do que acontece ao nosso redor.

O estudo também mostrou que os chamados nativos digitais (jovens de 18 a 24 anos) são muito mais propensos a acessar notícias usando fontes de “porta lateral”, como mídias sociais, sites agregadores e mecanismos de pesquisa. O relatório confirma a tendência de esse público privilegiar cada vez mais informações em áudio e vídeo e em redes como Instagram, TikTok, YouTube ou Spotify.

Além disso, o relatório evidenciou que as notícias acessadas pelas mídias sociais se misturam com as fofocas, as fake news, com o universo paralelo das opiniões, da propaganda e do marketing. “Todas as faixas etárias veem as notícias como igualmente importantes para aprender coisas novas. Mas vemos que os grupos mais jovens são um pouco mais motivados pela forma como as notícias são divertidas e compartilháveis nas redes”, afirma Kirsten Eddy, uma das co-autoras do relatório.

(Januária Cristina Alves. “Quem lê tanta notícia? O desinteresse dos jovens pelo noticiário”. www.nexojornal.com.br, 23.06.2022.

Adaptado.)

Texto 2

Desde as primeiras horas do dia 24 de fevereiro de 2022, o ataque das forças russas contra a Ucrânia reinou sozinho como principal assunto das redes sociais. Ninguém esperava menos, dada a gravidade do conflito. Mas, buscando surfar na onda do engajamento que o assunto rende, alguns perfis de alta popularidade, cujo foco passa longe de assuntos de política e relações internacionais, entraram na cobertura da guerra em tempo real, publicando frequentemente informações conflitantes, erros de tradução ou simplesmente se apropriando de conteúdos produzidos por outras pessoas e organizações.

Se, por um lado, essas iniciativas podem alcançar um público que não consome o noticiário mais tradicional e ajudam a conscientizar e informar mais pessoas sobre o conflito, por outro, há preocupações sobre a qualidade da informação transmitida, muitas vezes encontrada às pressas online e sem qualquer critério de verificação, que passa a ser entregue para uma audiência gigantesca. Como exemplo, a conta no Instagram do nicho de fofocas “Choquei” fez mais de dez posts sobre o conflito na Ucrânia para seus 16 milhões de seguidores.

Ao apenas reproduzir conteúdo de fontes online sem citar nenhuma referência, esses perfis ficam suscetíveis a cometer erros e a propagar desinformação, mesmo que involuntariamente. Foi o que aconteceu com uma das publicações do “Choquei”, que tratava da invasão de Chernobyl pelas forças russas no conflito vigente, porém, trazia uma foto da antiga usina nuclear e de soldados tirada em 2014. Um outro exemplo foi o caso da influenciadora digital Rafa Kalimann, que usou sua conta no Twitter para apresentar informações sobre o conflito. A intenção até pode ter sido boa, mas a blogueira foi alertada por seguidores de que não era hora de fazer o que chamou de “resumo pessoal” sobre a guerra e que seria melhor dar espaço para especialistas e profissionais.

(Laís Martins. “No Twitter e no Instagram, cobrir guerra em tempo real vira moeda de engajamento”. www.nucleo.jor.br, 25.02.2022.

Adaptado.)

Texto 3

Cada vez mais, as redes sociais se tornam parte fundamental da maneira com que os fatos são percebidos. Na Ucrânia, por exemplo, influenciadores digitais de entretenimento estão gravando e postando vídeos que detalham o passo a passo da invasão russa, iniciada em fevereiro de 2022. O embate chegou a ser apelidado de “guerra TikTok”, tamanha a presença do assunto na rede social de vídeos curtos.

Ao encarar o engajamento político da mesma forma que o engajamento de fofocas de celebridades, cria-se um nível de trivialidade para assuntos sérios, aponta Sabrina Fernandes, doutora em sociologia e youtuber. A importância da responsabilidade, no entanto, não significa que somente especialistas possam informar o público. “O que existe é a necessidade de algum tipo de filtro. Se alguém com milhares ou milhões de seguidores quer participar do processo informativo, é necessário beber de fontes confiáveis”, acrescenta. Como exemplo positivo, ela cita o influenciador Casimiro. Conforme a invasão russa era noticiada, Casimiro interrompeu a programação cotidiana e trouxe um especialista sobre o assunto, o professor de política internacional Tanguy Baghdadi, que explicou para mais de 130 mil pessoas o contexto histórico por trás da guerra entre Rússia e Ucrânia. Para a socióloga, “o alcance gigantesco desses influenciadores pode colaborar com a difusão do conhecimento, a grande questão é a responsabilidade com o que se está falando.”

(Daniel Vila Nova e Manuela Stelzer. “Viu o último post sobre a guerra?”. www.gamarevista.uol.com.br, 13.03.2022. Adaptado.)

Com base nos textos apresentados e em seus próprios conhecimentos, escreva um texto dissertativo-argumentativo, empregando a norma-padrão da língua portuguesa, sobre o tema:

Publicação de notícias por perfis de entretenimento: entre a desinformação e a conscientização

Comentário à proposta de Redação

O tema proposto foi: *Publicação de notícias por perfis de entretenimento: entre a desinformação e a conscientização*, a ser desenvolvido num texto dissertativo-argumentativo. O candidato contou com três textos de apoio como subsídios à sua produção textual.

No primeiro texto, Januária Cristina Alves analisava, em matéria intitulada “Quem lê tanta notícia? O desinteresse dos jovens pelo noticiário”, a queda do prestígio do noticiário, preterido em nome da preferência – sobretudo pelos “nativos digitais” – por notícias comentadas por seus influenciadores prediletos

ou por abordagens mais “divertidas e compartilháveis em rede”. Nesse “universo paralelo”, notícias se nivelariam com opiniões, fofocas, “fake news” e propagandas, impossibilitando a devida análise crítica dos acontecimentos. Já no segundo texto – “No Twitter e no Instagram, cobrir guerra em tempo real vira moeda de engajamento” –, Laís Martins denunciava a apropriação, por parte de alguns “perfis de alta popularidade”, das notícias veiculadas sobre o ataque russo contra a Ucrânia, os quais, ainda que eventualmente bem intencionados, estariam reproduzindo informações de forma irresponsável, sujeitando o leitor à assimilação de erros ou de desinformação. O conhecido site de fofocas “Choquei” seria, segundo Laís, um exemplo de propagação de posts sobre a guerra na Ucrânia, entre os quais se destacava o recente ataque a Chernobyl, ilustrado no entanto por uma foto tirada em 2014, revelando assim uma falta de cuidado com a estrita verdade. Outro exemplo citado se referia a uma influenciadora digital que se arrogou a pretensão de fazer um “resumo pessoal” da guerra entre Rússia e Ucrânia, ignorando o parecer de profissionais devidamente capacitados, como jornalistas e especialistas. No último texto (“Viu o último post sobre a guerra?”), Daniel Vila Nova e Manuela Stelzer teciam reflexões sobre a inconsequente apropriação feita pelas redes sociais que, desconsiderando a importância da seleção de fontes confiáveis, estariam reduzindo a invasão russa a uma espécie de “guerra TikTok”. Os autores destacavam, também, a importância dos influenciadores digitais como difusores de conhecimento, o que implicaria maior responsabilidade.

Após considerar os textos apresentados, o candidato deveria proceder à defesa de seu próprio ponto de vista sobre o papel dos perfis de entretenimento, constantemente divididos entre a intenção de conscientizar os seguidores acerca dos temas que estariam mobilizando a opinião pública e o desejo de ganhar mais adeptos e, por conseguinte, mais patrocínio. Por tratar-se de uma questão bastante complexa, seria recomendável evitar uma postura maniqueísta, demonizando ou santificando os influencers. Em vez disso, caberia enfatizar o poder de tais “orientadores”, que, se usado como forma de manipulação, representaria um grave prejuízo à formação de milhões de jovens – alvos mais vulneráveis dos referidos perfis. Seria apropriado, pois, que se cobrasse maior responsabilidade por parte desses profissionais, sugerindo que se limitassem a abordar aquilo em que de fato se especializaram: entretenimento.