

Os incêndios não se limitam à Floresta Amazônica, também são vistos em outros biomas do Brasil. Mas é preciso apontar as diferenças quanto aos efeitos do fogo em cada um deles. As florestas tropicais não evoluíram na presença do fogo; ele não ocorre de maneira natural nesses ambientes, sendo resultado do desmatamento. Ou seja, a floresta tropical não queima em grandes extensões se cair um raio, por exemplo. Porém, existem biomas no Brasil, como o Cerrado, que evoluíram na presença do fogo, que constitui um importante fator abiótico para sua manutenção.

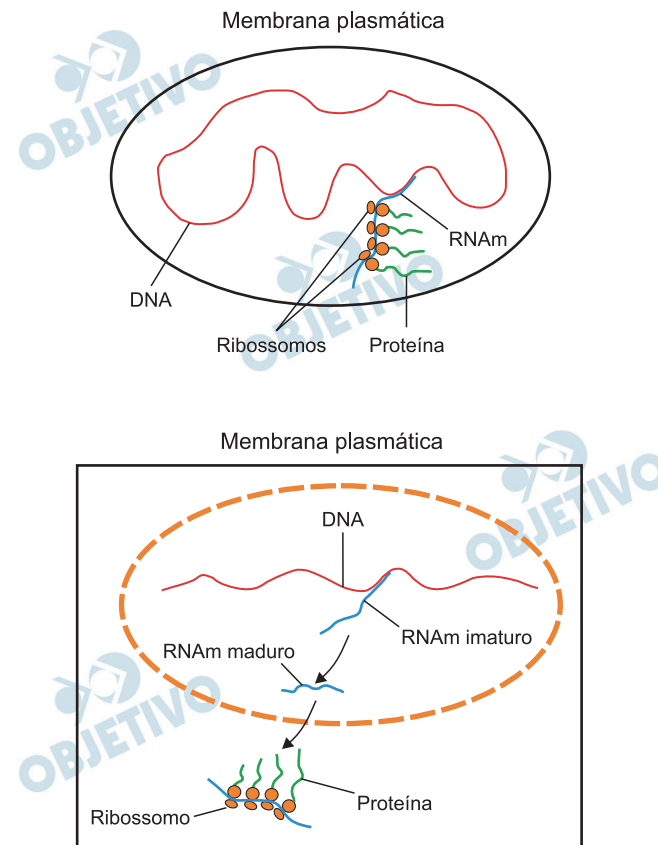
(<https://jornal.unesp.br>. Adaptado.)

- a) Qual o tipo de sucessão ecológica que ocorre em áreas naturais devastadas pelo fogo? Cite um componente do tronco das árvores do Cerrado que as protege da destruição pelo fogo.
- b) Qual característica das raízes das árvores do Cerrado permite a sobrevivência dessas plantas nas áreas com pouca disponibilidade de água na superfície do solo? Como os vegetais de grande porte da Floresta Amazônica se mantêm exuberantes em solo arenoso e pobre em nutrientes?

Resolução

- a) **Em áreas naturais devastadas pelo fogo ocorre a sucessão ecológica secundária, processo de recuperação de um local com uma comunidade previamente estabelecida. A casca espessa (súber) do tronco protege as árvores do Cerrado contra a ação do fogo.**
- b) **As árvores do Cerrado possuem raízes profundas que conseguem retirar água diretamente do lençol freático, permitindo a hidratação do vegetal. A elevada decomposição do material orgânico no solo amazônico fornece nutrientes inorgânicos essenciais aos vegetais de grande porte desse bioma.**

A figura ilustra de forma simplificada a síntese proteica em uma célula procariótica e em uma célula eucariótica.



(<https://slcc.pressbooks.pub>. Adaptado.)

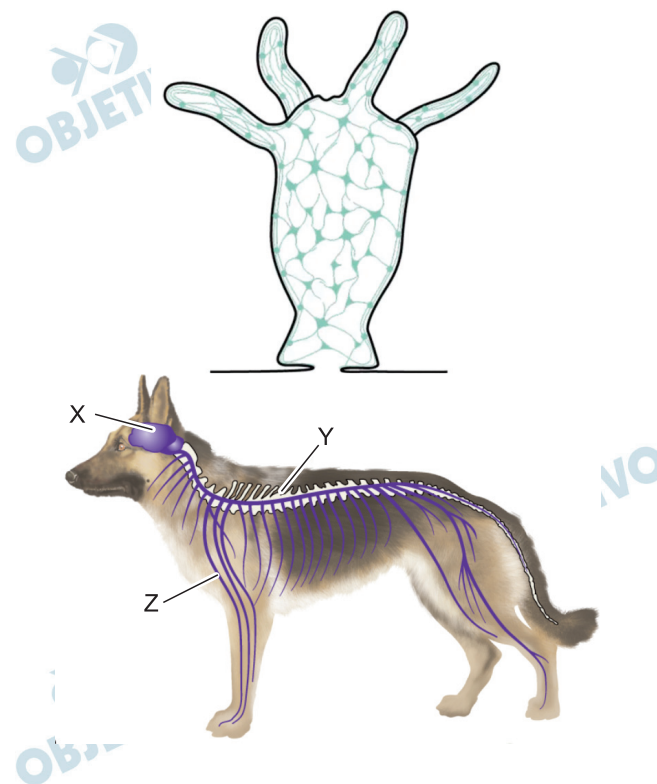
- Cite o local da célula procariótica em que ocorre a transcrição. A partir de qual estrutura na figura é possível distinguir a célula procariótica da célula eucariótica?
- Por que as proteínas formadas por todos os ribossomos da célula procariótica terão a mesma sequência de aminoácidos? Por que o comprimento do RNAm maduro é menor que o do RNAm imaturo?

Resolução

- Na célula procariótica, a transcrição ocorre no citosol. O envoltório nuclear é a estrutura que diferencia os tipos celulares, estando este presente na célula eucarionte e ausente na procarionte.
- De acordo com a ilustração, na célula procarionte, o mesmo RNAm está sendo traduzido por ribossomos diferentes. Tal fato resultará na síntese de proteínas com a mesma sequência de aminoácidos.

O RNAm imaturo no eucarionte contém éxons (sequências codificantes) e íntrons (sequências não codificantes). Durante o *splicing* (processamento do RNAm imaturo), ocorre a retirada dos íntrons com a formação do RNAm maduro apenas com os éxons e, portanto, de menor tamanho.

Analise as figuras que representam os sistemas nervosos de uma hidra e de um cachorro.

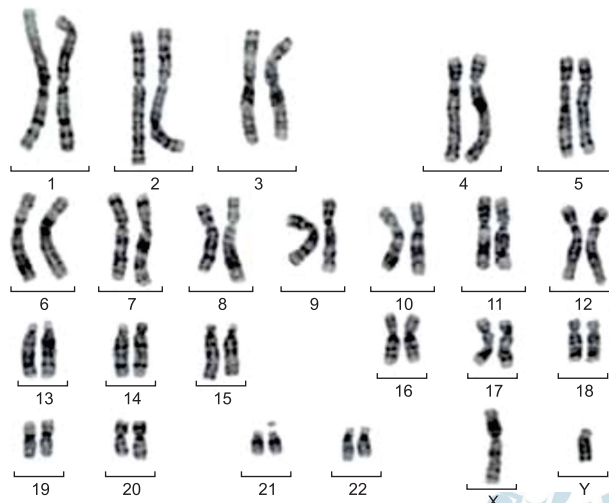


- Qual o tipo de sistema nervoso presente na hidra? Cite o órgão encefálico nos mamíferos que controla o ritmo respiratório.
- Sabendo que a fisiologia do sistema nervoso do cachorro é semelhante à do ser humano, cite a letra, X, Y ou Z, que indica o órgão do sistema nervoso central que participa do reflexo patelar do cachorro. Explique essa ação reflexa, citando os nervos do sistema periférico que participam dela.

Resolução

- A hidra (cnidário) possui um sistema nervoso difuso. O bulbo é o órgão encefálico que controla o ritmo respiratório nos mamíferos.
- A medula espinhal (Y) é o órgão do sistema nervoso central que participa do reflexo patelar do cachorro. Nesse reflexo, o neurônio sensitivo, quando estimulado, conduz um impulso nervoso à medula espinhal, a qual, via neurônio associativo, transmite a informação ao neurônio motor, que estimula a resposta pela estrutura motora (musculatura da pata do cão).

Analise o cariógrama de uma pessoa.



(<https://teaching.ncl.ac.uk>)

- Quantos cromossomos autossomos existem em uma célula somática dessa pessoa? Por que os cromossomos sexuais nessa pessoa não são homólogos?
- Suponha que durante a meiose houve troca de segmentos cromossômicos entre os cromossomos 10 e 14. Cite o tipo de mutação cromossômica estrutural que ocorreu nesse caso. Por que essa alteração não pode ser considerada uma permutação (*crossing-over*)?

Resolução

- A pessoa ($2n = 46$) apresenta 44 cromossomos autossomos em sua célula somática. Cromossomos homólogos são aqueles que compartilham características em comum como tamanho, forma e posição dos genes. A pessoa representada possui um cromossomo sexual X e outro Y, que possuem apenas uma pequena porção homóloga, mas em maior parte de sua estrutura não se observa uma similaridade gênica que caracteriza homologia.
- A mutação cromossômica estrutural descrita é uma translocação, que não pode ser considerada um *crossing-over* porque esse processo consiste na troca de segmentos de cromátides-irmãs de cromossomos homólogos durante a prófase I da meiose.

A exposição a partículas de poeira, pelos de animais ou pólen pode causar reações alérgicas como coceira, lacrimejamento, secreções nasais, espirros e erupções cutâneas. Nessas reações alérgicas, o corpo humano apresenta uma hipersensibilidade a determinadas substâncias, chamadas alérgenos, que são reconhecidas por alguns tipos especiais de anticorpos do tipo IgE, os quais se ligam a algumas células conjuntivas e liberam histamina. Em situações mais graves, essas reações podem causar um choque anafilático (ou anafilaxia).

- a) A qual classe de substâncias orgânicas pertencem os anticorpos? Por que a reação alérgica é considerada um tipo de imunidade adquirida?
- b) Cite a célula conjuntiva que libera a histamina. Que efeito nas vias respiratórias dificulta a respiração em uma pessoa em choque anafilático?

Resolução

- a) **Os anticorpos são proteínas. A reação alérgica é considerada um tipo de imunidade adquirida porque é específica a um determinado tipo de antígeno previamente detectado pelo organismo.**
- b) **O mastócito é a célula conjuntiva que libera histamina. No choque anafilático ocorre a broncoconstrição nos pulmões possível edema (inchaço) de estruturas da via respiratória que podem dificultar a respiração da pessoa.**

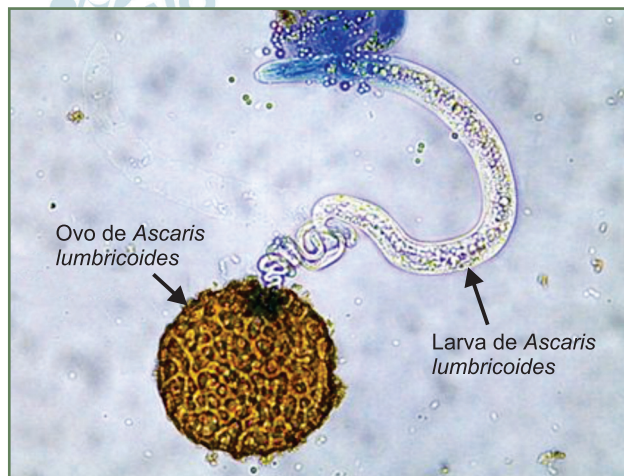
O termo “óvulo” é empregado para designar uma estrutura reprodutiva tanto em animais quanto nos vegetais espermatófitos. No entanto, em cada um desses grupos de organismos, o óvulo apresenta uma estrutura diferente.

- a) Por que nos vegetais espermatófitos o óvulo apresenta estrutura mais complexa do que nos animais?
- b) Por que o uso do termo “ovulação” não é adequado como referência ao evento que ocorre no período fértil da mulher? Qual é o fenômeno biológico que estimula a formação do óvulo no interior da tuba uterina da mulher?

Resolução

- a) Nos animais, o óvulo consiste no gameta feminino (unicelular e haploide). Já nos vegetais espermatófitos, o óvulo é uma estrutura pluricelular diploide que, após a fecundação, origina a semente.
- b) Na ovulação ocorre a liberação do ovócito secundário, e não do óvulo, na tuba uterina. A formação do óvulo só ocorre após ter havido a fecundação.

A imagem mostra o momento de eclosão de um ovo de *Ascaris lumbricoides* em que há a liberação da larva. Esse verme é o agente etiológico da verminose humana conhecida por ascaridíase.



- A que filo pertence esse verme? Cite a principal forma de transmissão dessa verminose ao ser humano.
- Ao longo do ciclo de vida desse verme, em que órgão do corpo humano o ovo eclode? Por que a pessoa acometida pela ascaridíase pode apresentar pneumonia?

Resolução

- O *Ascaris lumbricoides* pertence ao filo nematoide. A principal forma de transmissão é via ingestão de alimentos contaminados com os ovos embrionados do verme.
- A eclosão dos ovos do verme ocorre no intestino delgado. Após esse processo, a larva do *A. lumbricoides* migra para o sistema sanguíneo e chega aos pulmões, podendo desencadear na pessoa um quadro de pneumonia.

	E	e	
E	EE	Ee	$\frac{2}{3}$
e	Ee	ee	

fêmea não pode ser rosa

Para que haja filhotes rosas é necessário que a fêmea seja heterozigota (Ee), logo será adotado o valor de 2/3 para essa probabilidade.

Considerando essa premissa, temos o seguinte cruzamento:

Fêmea verde (Ee) x (ee) Macho rosa

	E	e	
e	Ee	ee	$\frac{1}{2}$ rosa

Logo, dentre os 90 ovos, espera-se o nascimento de 15 fêmeas rosas, de acordo com o cálculo a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{N.º de} \\ \text{fêmeas} \\ \text{rosas} \end{array} = 90 \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) = 15$$

n.º de	chance da	chance de	chance de
ovos	fêmea mãe	nascer	nascer rosa
	ser	fêmea	
	heterozigota		

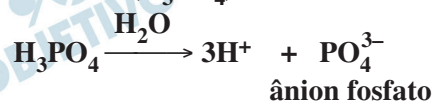
O superfosfato simples (SSP), $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$, é um tipo de fertilizante fosfatado que apresenta parte do fósforo solúvel disponível para as plantas e que pode ter ainda outros nutrientes constituintes ou micronutrientes agregados. O SSP é obtido pela reação do fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, (massa molar = 310 g/mol), componente da rocha fosfática, com o ácido sulfúrico, H_2SO_4 , (98 g/mol), conforme a equação não balanceada:



- a) Apresente a fórmula do ânion fosfato. Escreva a equação da primeira etapa de ionização do ácido sulfúrico.
- b) Balanceie a equação de formação do SSP. Calcule a massa de ácido sulfúrico, em kg, necessária para reagir completamente com 500 kg de rocha fosfática contendo 80% de fosfato de cálcio

Resolução

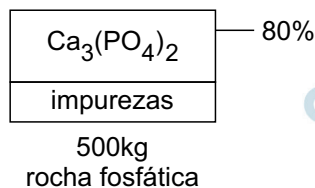
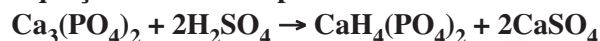
- a) A fórmula do ânion fosfato é derivada do ácido fosfórico (H_3PO_4)



Equação da primeira etapa de ionização do ácido sulfúrico:



- b) Equação balanceada pelo método das tentativas:



$$100\% \text{ ————— } 500\text{kg}$$

$$80\% \text{ ————— } x$$

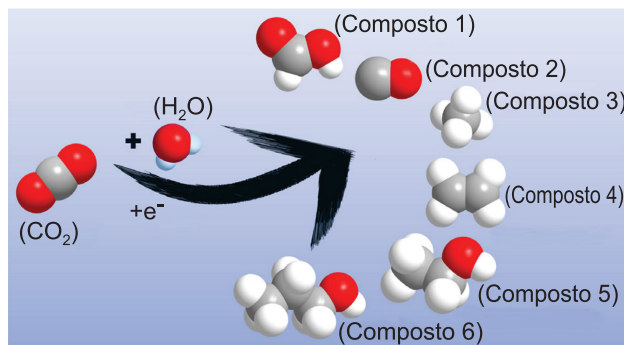
$$x = 400\text{kg}$$



$$y = 252,9\text{kg}$$

$$y \cong 253\text{kg}$$

Reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera e, se possível, transformá-los em substâncias com valor agregado são ações de interesse mundial e objetos de estudos científicos. A figura, na qual os átomos são representados segundo o modelo atômico de Dalton, mostra uma representação dos hidrocarbonetos e compostos orgânicos oxigenados que podem ser obtidos por meio da redução eletroquímica do gás carbônico, CO_2 .

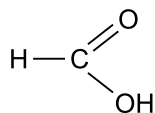


(Revista Quím. Nova na Escola, vol. 45, 2023. Adaptado.)

- a) Com base na figura, identifique o número da estrutura que representa um ácido carboxílico. Escreva a fórmula molecular do composto que possui carbono insaturado.
- b) Indique, dentre os produtos formados na redução eletroquímica do CO_2 , os números do par de compostos que ao reagir entre si formam um éster com a menor massa molar. Escreva a fórmula estrutural de um isômero de posição do álcool de maior massa molar formado na redução eletroquímica do CO_2 .

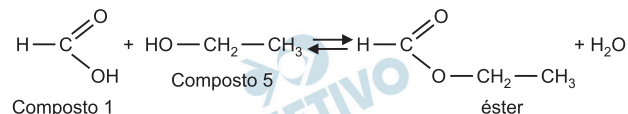
Resolução

- a) A estrutura que representa um ácido carboxílico é a de número 1 (composto 1):



O composto que apresenta carbono insaturado é o composto 4: C_2H_4 ($\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$)

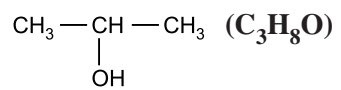
- b) Os compostos que, ao reagir, formam um éster com a menor massa molar são os compostos 1 e 5:



O álcool de maior massa molar é composto 6:



Um isômero de posição do composto 6 é:



 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

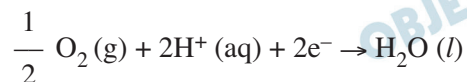
 OBJETIVO

O etilômetro, ou bafômetro, mais utilizado na fiscalização da Lei Seca é um dispositivo do tipo detector-medidor eletroquímico, cujo princípio de funcionamento é análogo às células a combustível. Nesse dispositivo, a pessoa sopra através de um tubo descartável e o etanol (C_2H_5OH , massa molar 46 g/mol, $d = 0,8$ g/mL, a 25 °C) expirado é oxidado em meio ácido sobre um disco plástico poroso coberto com pó de platina e umedecido com ácido sulfúrico. Cada lado desse disco poroso está conectado a um eletrodo.

No eletrodo negativo ocorre a oxidação do etanol catalisada pela platina:



No eletrodo positivo, o oxigênio do ar é reduzido:

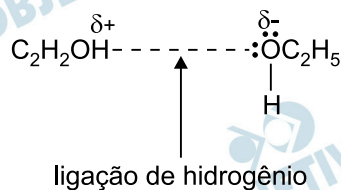


A corrente elétrica gerada pela reação do álcool contido no ar expirado (ar presente nos pulmões) resulta numa leitura no dispositivo, já convertida para o teor de álcool no sangue da pessoa testada. A relação entre a quantidade de álcool existente no sangue e no ar expirado é de 1/2 000, ou seja, 1 mL de sangue contém tanto álcool quanto 2 L de ar expirado.

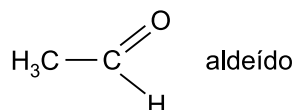
- Identifique o tipo de interação intermolecular mais forte existente no etanol e a função orgânica a que pertence o produto formado na oxidação do etanol no etilômetro.
- Escreva a equação completa da reação de oxirredução ocorrida nesse bafômetro. Considerando que um adulto tem em média 5 L de sangue, calcule a quantidade de matéria (mol) de etanol presente em 2 litros do ar expirado por um indivíduo que ingeriu 500 mL de cerveja (5% em volume de etanol).

Resolução

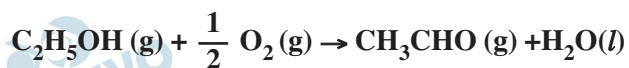
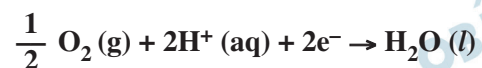
a) Etanol: C_2H_5OH



Produto formado na oxidação do etanol no etilômetro: CH_3CHO



b) Equação completa ocorrida no bafômetro:



Cálculo do volume de álcool na cerveja:

$$100\text{mL} \text{ ————— } 5\text{mL}$$

$$500\text{mL} \text{ ————— } V$$

$$\therefore V = 25\text{mL}$$

Cálculo do volume de álcool em 2L de ar expirado:
2L de ar expirado equivale 1mL de sangue em volume de álcool.

$$5\text{L de sangue: } 5\,000\text{mL} \text{ ————— } 25\text{mL}$$

$$1\text{mL} \text{ ————— } V'$$

$$V' = 0,005\text{mL}$$

Cálculo da massa de álcool em 2L de ar expirado:

$$d = \frac{m}{V} \therefore 0,8\text{g/mL} = \frac{m}{0,005\text{mL}} \therefore m = 0,004\text{g}$$

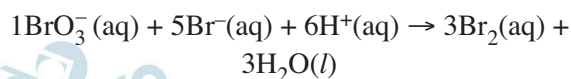
Cálculo da quantidade de matéria (mol) de etanol em 2L de ar expirado:

$$46\text{g} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$4 \cdot 10^{-3}\text{g} \text{ ————— } x$$

$$x \cong 8,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

A equação iônica balanceada representa a reação do ácido bromídrico com o ácido brômico em meio aquoso.



Em um estudo cinético dessa reação, em temperatura controlada, mediu-se a velocidade de consumo de cada reagente em diferentes concentrações. A tabela apresenta os resultados obtidos.

Experimento	Concentração inicial (mol/L)			Velocidade da reação (mol/L.s)
	BrO_3^-	Br^-	H^+	
1	0,20	0,20	0,20	$2,4 \times 10^{-3}$
2	0,40	0,20	0,20	$4,8 \times 10^{-3}$
3	0,20	0,60	0,20	$7,2 \times 10^{-3}$
4	0,40	0,20	0,40	$1,92 \times 10^{-2}$

- a) Qual a fórmula molecular do ácido bromídrico? Qual o número de oxidação do elemento bromo no íon BrO_3^- ?
- b) Determine a ordem da reação com relação ao H^+ na reação do ácido bromídrico com o ácido brômico em meio aquoso. Escreva a equação da velocidade para essa reação.

Resolução

- a) **Fórmula molecular do ácido bromídrico: HBr**

$x + 2 =$

BrO_3^-

$x - 6 = -1 \therefore x = +5$

Nox do Br no $\text{BrO}_3^- = +5$

- b) **Experimento 2 e 4**

$[\text{BrO}_3^-]$ constante 0,40mol/L

$[\text{Br}^-]$ constante 0,20mol/L

$[\text{H}^+]$
0,20mol/L \longrightarrow 0,40mol/L
dobra

Velocidade v:
 $4,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \longrightarrow 19,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$
quadruplica

Conclusão: 2ª ordem em relação ao H^+

Experimentos 1 e 2

$[\text{Br}^-]$ e $[\text{H}^+]$ constantes: 0,20mol/L

$[\text{BrO}_3^-]$:
0,20mol/L \longrightarrow 0,40mol/L
dobra

v:
 $2,4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \longrightarrow 4,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$
dobra

Conclusão: 1ª ordem em relação ao BrO_3^-

Experimentos 1 e 3

$[\text{BrO}_3^-]$ e $[\text{H}^+]$ constantes: 0,20mol/L

$[\text{Br}^-]$:

0,20mol/L \longrightarrow 0,60mol/L

triplica

v:

$2,4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \longrightarrow 7,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$

triplica

Conclusão: 1ª ordem em relação ao Br^-

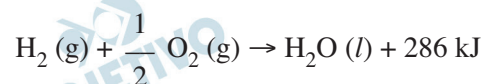
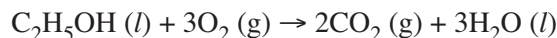
Equação da velocidade: $v = k [\text{BrO}_3^-] [\text{Br}^-] [\text{H}^+]^2$

Foi lançado nesta quinta-feira (10.08.2023) o projeto da primeira estação do mundo de abastecimento de hidrogênio renovável a partir do etanol.

(<https://fapesp.br>. Adaptado.)

O etanol produzido da cana-de-açúcar é um combustível renovável que emite menos poluentes que os combustíveis fósseis. A combustão do hidrogênio emite zero poluente, formando apenas água como produto. Por outro lado, a produção do hidrogênio pelos métodos tradicionais tem custo elevado e sua armazenagem é um desafio devido à baixa densidade — 1 mol de H_2 (2 g/mol) ocupa 25 L nas Condições Ambientais de Temperatura e Pressão (CATP). A “parceria” etanol – hidrogênio divulgada na notícia pode mitigar esses entraves e traz perspectivas animadoras para o meio ambiente.

Considere as equações com as reações de combustão completa do etanol e do hidrogênio e a tabela com os calores de formação.



Substância	Calor de formação (kJ/mol)
CO_2	-394
C_2H_5OH	-278

- Escreva a fórmula eletrônica (fórmula de Lewis) para a molécula do CO_2 . Qual o volume ocupado por 100 g de gás hidrogênio nas CATP?
- Calcule a energia, em kJ, produzida na combustão de 10 g de gás hidrogênio. Qual a entalpia de combustão do etanol?

Resolução

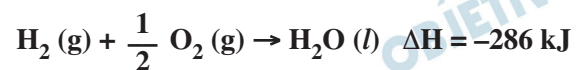
- Consultando a tabela periódica, observamos que o carbono pertence ao grupo 14 (4 elétrons na última camada) e o oxigênio ao grupo 16 (6 elétrons na última camada). Logo, a fórmula de Lewis do CO_2 é:



Cálculo do volume ocupado por 100g de $H_2(g)$ nas CATP:

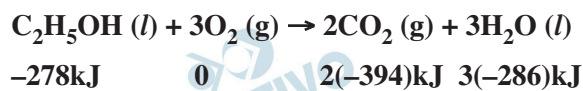
$$\begin{array}{l} 2\text{g de } H_2 \quad \text{ocupam} \quad 25\text{L} \\ 100\text{g de } H_2 \quad \text{—} \quad x \\ x = 1250\text{L de } H_2 \end{array}$$

b) I) Cálculo da energia, em kJ, produzida na combustão de 10g de H₂:



$$\begin{array}{l} 2\text{g de H}_2 \quad \xrightarrow{\text{liberam}} \quad 286\text{kJ} \\ 10\text{g de H}_2 \quad \xrightarrow{\quad\quad\quad} \quad x \\ x = 1430\text{kJ} \end{array}$$

II) Cálculo da entalpia de combustão do etanol:

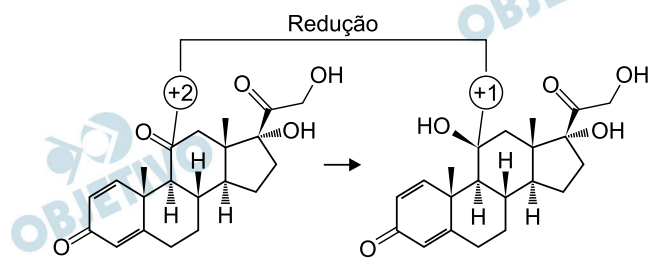


$$\Delta\text{H} = \sum \Delta\text{H}_{\text{f produtos}} - \sum \Delta\text{H}_{\text{f reagentes}}$$

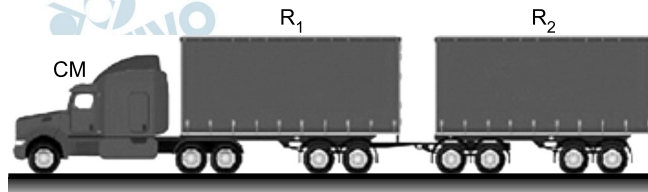
$$\Delta\text{H} = [2(-394)\text{kJ} + 3(-286)\text{kJ}] - [-278\text{kJ}]$$

$$\Delta\text{H} = -1368\text{kJ/mol}$$

A reação que ocorre na conversão da prednisona em prednisolona é uma redução.



Um caminhão é composto por um cavalo mecânico, CM, e dois reboques, R_1 e R_2 , sendo a massa de cada um desses reboques igual a 20 toneladas.



(<https://lataoautopecas.com.br>. Adaptado.)

Esse caminhão é acelerado em linha reta, a partir do repouso, com aceleração constante de $0,80 \text{ m/s}^2$, durante 20 segundos.

- Calcule a velocidade do caminhão, em m/s, e a distância por ele percorrida, em metros, após 20s do início do movimento.
- Calcule, em newtons, a intensidade da força resultante no reboque R_2 . Sabendo que a somatória das forças de resistência ao movimento sobre o reboque R_2 tem intensidade de $3\,000 \text{ N}$, calcule, em newtons, a força a ele aplicada pelo reboque R_1 .

Resolução

- a) Sendo a aceleração constante (MUV), temos:

$$1) V = V_0 + \gamma t \Rightarrow V = 0 + 0,80 \cdot 20 \text{ (SI)}$$

$$V = 16 \text{ m/s}$$

$$2) \Delta s = V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$D = 0 + \frac{0,80}{2} \cdot (20)^2 \text{ (m)}$$

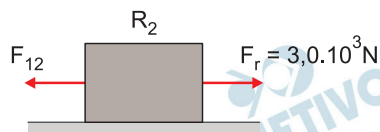
$$D = 160 \text{ m}$$

- b) 1) PFD: $F_2 = M_2 a$

$$F_2 = 20 \cdot 10^3 \cdot 0,80 \text{ (N)}$$

$$F_2 = 1,6 \cdot 10^4 \text{ N}$$

- 2)



$$F_2 = F_{12} - F_r$$

$$1,6 \cdot 10^4 = F_{12} - 0,3 \cdot 10^4$$

$$F_2 = 1,9 \cdot 10^4 \text{ N}$$

Respostas: a) $V = 16\text{m/s}$

$D = 160\text{m}$

b) $F_2 = 1,6 \cdot 10^4\text{N}$

$F_2 = 1,9 \cdot 10^4\text{N}$

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

OBJETIVO

Um veículo A, de massa 3 200 kg, percorria um trecho retilíneo, plano e horizontal de uma estrada com velocidade constante $v_A = 10$ m/s. Um veículo B, de massa 800 kg e com velocidade constante $v_B = 20$ m/s, se aproximava do veículo A. O condutor do veículo B se distraiu, levando seu veículo a colidir com a traseira do veículo A. Após a colisão, os veículos permaneceram unidos, movendo-se com velocidade de 12 m/s no mesmo sentido de antes da colisão. A imagem ilustra a situação ocorrida.



- Calcule a quantidade de movimento, em $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, do veículo A antes da colisão e a intensidade do impulso, em $\text{N} \cdot \text{s}$, recebido por esse veículo nessa colisão.
- Calcule a energia cinética do veículo A antes da colisão e o valor absoluto da energia cinética do sistema constituído pelos dois veículos que foi dissipada devido à colisão, ambas em joules.

Resolução

$$\text{a) } 1) Q_A = m_A V_A$$

$$Q_A = 3200 \cdot 10 \text{ (SI)}$$

$$Q_A = 3,2 \cdot 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\text{2) TI: } I_A = \Delta Q_A = m \Delta V_A$$

$$I_A = 3200 \cdot 2,0 \text{ (SI)}$$

$$I_A = 6,4 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{s}$$

$$\text{b) } 1) E_{CA} = \frac{m_A V_A^2}{2}$$

$$E_{CA} = \frac{3200 \cdot (10)^2}{2} \text{ (J)}$$

$$E_{CA} = 16 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$E_{CA} = 1,6 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\text{2) } E_i = E_{\text{cinA}} + E_{\text{cinB}} = \frac{m_A V_A^2}{2} + \frac{m_B V_B^2}{2}$$

$$E_i = 1,6 \cdot 10^5 + \frac{800}{2} \cdot (20)^2 \text{ (J)}$$

$$E_i = 1,6 \cdot 10^5 + 1,6 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

$$E_i = 3,2 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_f = \frac{(m_A + m_B)}{2} V_f^2$$

$$E_f = \frac{4000}{2} \cdot (12)^2 \text{ (J)}$$

$$E_f = 288 \cdot 10^3 \text{ J} = 2,88 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_d = E_i - E_f = 3,2 \cdot 10^5 \text{ J} - 2,88 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_d = 0,32 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_d = 3,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Respostas: a) $Q_A = 3,2 \cdot 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

$$I_A = 6,4 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{s}$$

b) $E_{CA} = 1,6 \cdot 10^5 \text{ J}$

$$E_d = 3,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Um grupo de pesquisadores investigava o comportamento de certos materiais em baixas temperaturas, utilizando uma câmara com volume invariável e isolada hermeticamente. Em determinado ensaio, a câmara continha em seu interior 45 mols de ar à pressão de $1,0 \times 10^5$ Pa. A temperatura do ar na câmara, que inicialmente era de 300K, foi reduzida para 60K durante o ensaio. Considere o ar como um gás ideal.

- a) Sabendo que, nesse ensaio, a energia interna do ar no interior da câmara sofreu uma redução de 225 kJ, calcule, em kJ, o trabalho realizado e a quantidade de calor perdido pelo ar nessa transformação.
- b) Calcule a pressão interna da câmara, em pascals, quando a temperatura se encontrava em 60 K. Calcule o número de mols de ar que deveria ser introduzido na câmara para que a pressão retome seu valor inicial, mas mantendo a temperatura de 60 K.

Resolução

a) 1) Sendo o volume invariável então o trabalho realizado é nulo.

2) De acordo com a 1.^a Lei da Termodinâmica, temos:

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

De acordo com o texto $\Delta U = -225\text{kJ}$ e, portanto:

$$Q = \Delta U = -225\text{kJ}$$

b) 1) Sendo o volume constante:

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$\frac{p_2}{1,0 \cdot 10^5} = \frac{60}{300} \Rightarrow p_2 = 2,0 \cdot 10^4\text{Pa}$$

2) $p_f = 1,0 \cdot 10^5\text{Pa}$

$$T_f = 60\text{K}$$

$$pV = nRT$$

$$p_0 V_0 = n_0 R T_0$$

$$p_f V_f = n_f R T_f$$

$$p_0 V_0 = p_f V_f \Rightarrow n_0 R T_0 = n_f R T_f$$

$$45 \cdot 300 = n_f \cdot 60$$

$$n_f = 225 \text{ mols}$$

$$\Delta n = n_f - n_0 = 225 - 45 \text{ (mols)}$$

$$\Delta n = 180 \text{ mols}$$

Respostas: a) $\tau = 0$ e $Q = -225\text{kJ}$

b) $2,0 \cdot 10^4\text{Pa}$ e 180mol

Um objeto O é colocado entre dois espelhos planos, E_1 e E_2 , cujas superfícies refletoras estão paralelas e voltadas uma para a outra, como mostrado na figura 1. Considere que o corpo do objeto não obstrua a luz refletida pelos espelhos e que, em consequência desse fato, infinitas imagens são conjugadas devido a reflexões consecutivas nos espelhos. Posteriormente, os espelhos são movidos para que o ângulo entre as superfícies refletoras passe a ser de 72° e o objeto é posicionado no centro dessa configuração, como mostra a vista superior na figura 2.

Figura 1

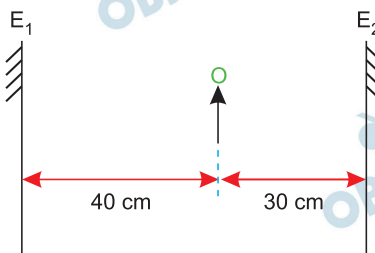
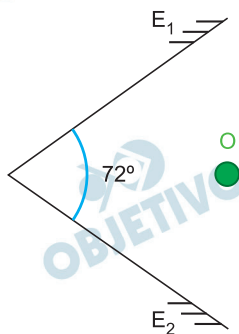
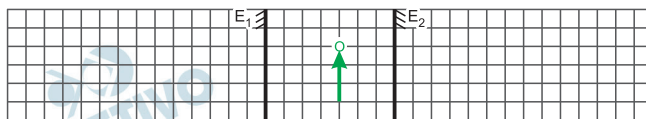


Figura 2



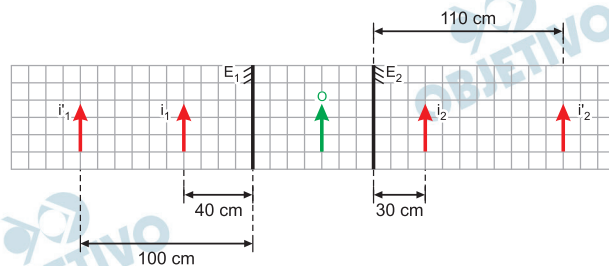
- a) No esquema fornecido no campo de Resolução e Resposta, localize e desenhe as duas primeiras imagens conjugadas pelo espelho E_1 e as duas primeiras imagens conjugadas pelo espelho E_2 na situação mostrada na figura 1. Indique as distâncias dessas imagens ao espelho que as conjugam.



- b) Determine o número de imagens conjugadas pelos espelhos na situação mostrada na figura 2. Quantas dessas imagens são conjugações primárias, formadas pela reflexão direta do objeto pelos espelhos e quantas são conjugações secundárias, formadas pela reflexão de outras imagens?

Resolução

a)



i_1 e i'_1 são as imagens conjugadas pelo espelho E_1
e i_2 e i'_2 , as conjugadas por E_2 .

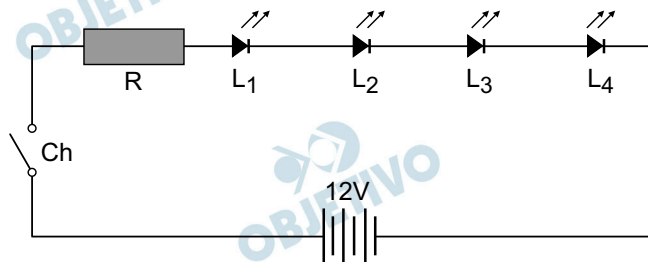
b) O número de imagens é dado pela expressão:

$$N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

$$N = \frac{360^\circ}{72^\circ} - 1 \Rightarrow N = 5 - 1 \Rightarrow N = 4 \text{ imagens}$$

Dois imagens são primárias, obtidas por reflexão simples e as outras duas secundárias, obtidas por dupla reflexão.

A figura representa o circuito elétrico de uma lanterna constituído por uma bateria ideal de força eletromotriz igual a 12 V, um resistor ôhmico R, quatro LEDs idênticos, L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , e uma chave interruptora Ch.



(www.hardware.com.br. Adaptado.)

Quando a chave Ch está fechada, cada LED possui uma diferença de potencial de 2,5 V entre seus terminais e é percorrido por uma corrente elétrica de 20 mA.

- Considerando a chave Ch fechada, calcule a diferença de potencial, em volts, entre os terminais do resistor e a sua resistência elétrica, em ohms.
- Para cada um desses LEDs, calcule a potência de operação, em watts, e a energia consumida, em joules, considerando que a lanterna fique acesa por 5 min.

Resolução

- O resistor R e os 4 LEDs estão associados em série, assim, vale a relação:

$$U_R + U_{L_1} + U_{L_2} + U_{L_3} + U_{L_4} = U_{\text{total}}$$

$$U_R + 2,5V + 2,5V + 2,5V + 2,5V = 12V$$

$$U_R = 2,0V$$

Da 1.^a Lei de Ohm, temos:

$$U_R = Ri$$

$$2,0 = R \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$

$$R = 100\Omega$$

- Para cada LED, temos:

$$U = 2,5V$$

$$i = 20 \cdot 10^{-3}A$$

$$\text{Assim: } P = iU$$

$$P = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5 \text{ (W)}$$

$$P = 50 \cdot 10^{-3}W$$

$$P = 5,0 \cdot 10^{-2}W$$

A energia elétrica consumida em cada um dos LEDs, será dada por:

$$\Delta t = 5,0 \text{ min} = 5,0 \cdot 60 \text{ (s)} = 3,0 \cdot 10^2 \text{ s}$$

$$P = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

$$\varepsilon_{el} = P \cdot \Delta t$$

$$\varepsilon_{el} = 5,0 \cdot 10^{-2} \cdot 3,0 \cdot 10^2 \text{ (J)}$$

$$\varepsilon_{el} = 15,0 \text{ J}$$

Respostas: a) $U_R = 2,0 \text{ V}$

$$R = 100 \Omega$$

b) $P = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ W}$

$$\varepsilon_{el} = 15,0 \text{ J}$$

O potencial elétrico, V , produzido por um objeto puntiforme eletrizado com uma carga elétrica Q a uma distância d desse objeto, pode ser dado pela expressão

$$v = k \frac{Q}{d}, \text{ sendo } k \text{ a constante eletrostática, que para o}$$

caso do ar adota-se o valor $9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

Considere um objeto puntiforme eletrizado que produz um potencial elétrico de $1,6 \times 10^{-3} \text{ V}$ a uma distância $d = 18 \text{ m}$, quando imerso no ar.

- a) Calcule, em coulombs, o valor da carga elétrica desse objeto. Sabendo que o valor absoluto da carga de um elétron é $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, calcule o número de elétrons que foram removidos desse objeto para que adquirisse essa carga.
- b) Suponha que esse objeto tenha sua carga alterada e que seja inserido em um meio em que o valor de k é desconhecido. Nesse meio, o objeto produz um potencial elétrico de $6,0 \times 10^{-3} \text{ V}$ a uma distância $d = 27 \text{ m}$. Obtenha o valor do potencial, em volts, produzido por esse objeto, nesse meio, a uma distância $d = 9,0 \text{ m}$. Esboce um gráfico de V em função de d , considerando desde distâncias muito próximas do objeto até distâncias muito afastadas dele.

Resolução

- a) Da expressão fornecida, temos:

$$V = \frac{kQ}{d}$$

$$1,6 \cdot 10^{-3} = \frac{9,0 \cdot 10^9 Q}{18}$$

$$Q = \frac{18 \cdot 1,6 \cdot 10^{-3}}{9,0 \cdot 10^9} \text{ (C)}$$

$$Q = 3,2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

O número (n) de elétrons pode ser determinado por:

$$Q = ne$$

$$3,2 \cdot 10^{-12} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = 2,0 \cdot 10^7 \text{ elétrons}$$

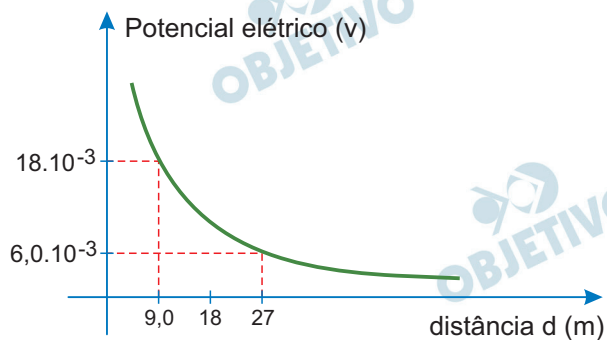
b) A expressão do potencial elétrico nos mostra que o potencial elétrico (V) e a distância (d) são grandezas inversamente proporcionais. Desse modo, quando a distância é reduzida para $\frac{1}{3}$ do valor

inicial, o potencial elétrico triplica. Portanto:

$$d_1 = 27\text{m} \Rightarrow V_1 = 6,0 \cdot 10^{-3}\text{V}$$

$$d_2 = 9,0\text{m} \Rightarrow V_2 = 18 \cdot 10^{-3}\text{V}$$

Graficamente, a relação entre V e d nos fornece uma hipérbole equilátera.



Texto 1

O racismo ambiental é uma forma de desigualdade socioambiental que afeta principalmente as comunidades marginalizadas, majoritariamente compostas por pessoas negras, indígenas e pobres. Essas comunidades sofrem os impactos negativos da degradação do meio ambiente e da falta de acesso a recursos naturais, enquanto as populações mais privilegiadas usufruem de uma maior proteção ambiental e melhores condições de vida.

O racismo ambiental se manifesta de várias formas, como na localização de lixões e aterros sanitários próximos a comunidades de baixa renda, na poluição do ar em bairros mais pobres, na falta de acesso à água potável e ao saneamento básico em comunidades rurais e periféricas, nas moradias em áreas de risco, entre outros casos.

(“Racismo Ambiental: as consequências da desigualdade socioambiental para as comunidades marginalizadas”. <https://cee.fiocruz.br>, 11.05.2023. Adaptado.)

Texto 2

Marcos Bernardino de Carvalho, professor de Gestão Ambiental da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP), afirma que, em países como o Brasil, não se trata de uma coincidência que as populações negras, por exemplo, sejam as mais afetadas pelos danos ambientais. Devido ao seu passado colonial, com estruturas sociais baseadas na escravização de pessoas negras, estas passaram a ser invisibilizadas. O processo de alforria foi realizado sem nenhum tipo de integração dos libertos ou de reparação dos danos causados pela escravidão.

“Não é coincidência que esses bolsões de gente vulnerabilizada, que acabam sendo vítimas desse processo de degradação, sejam majoritariamente formados por pessoas negras”, afirma o professor. O crescimento de comunidades periféricas ou que moram em zonas de risco e insalubres tornou esse tipo de discriminação mais evidente nos últimos tempos.

O racismo ambiental, apesar de ser causado pelas injustiças sociais, também tem papel ativo na criação e no crescimento dessas injustiças. Segundo Carvalho, a falta de políticas públicas que impeça essa forma de discriminação contribui para a manutenção desse cenário de exclusão.

(Patrick Fuentes. “Racismo ambiental é uma realidade que atinge populações vulnerabilizadas”. <https://jornal.usp.br>, 09.12.2021. Adaptado.)

Texto 3

Natalie Unterstell, presidente do Instituto Talanoa, organização não governamental dedicada a políticas climáticas, é categórica ao alertar que “não existem catástrofes naturais nas cidades brasileiras”. A avaliação da pesquisadora pode causar estranhamento diante de recorrentes eventos com dezenas e até centenas de vítimas, mas ela esclarece que nada disso é natural. “É absolutamente catastrófico quando se sabe dos riscos climáticos e não se prepara para reagir, ou se prepara mal. Não há nenhuma naturalidade em desastres quando estamos falando de um ambiente urbano, pois o que determina se vai ter tragédia, ou não, é como nós, humanos, nos preparamos para isso”, afirma Unterstell.

A presidente do Instituto Talanoa lembra que os temporais já são o principal motivo de decretos de calamidade ou estado de emergência em municípios brasileiros e tendem a se tornar mais frequentes principalmente no Sudeste e no Sul do país. Para a pesquisadora, as classes sociais de menor renda serão mais afetadas por terem menos recursos para se proteger e reagir a eventos climáticos extremos. Nesse contexto, a desigualdade racial também é um fator a ser considerado.

“As pessoas pobres, em geral, são pretas, pardas e indígenas nos centros urbanos, e essas populações são atingidas em cheio por estarem habitando áreas de risco”, conclui Unterstell.

(Vinícius Lisboa. “Clima já mudou, e adaptação é urgente, afirmam especialistas”. <https://agenciabrasil.ebc.com.br>, 26.02.2023. 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:

Racismo ambiental no Brasil:

é possível proteger as populações mais vulneráveis?

Comentário à proposta de Redação

“Racismo ambiental no Brasil: é possível proteger as populações mais vulneráveis?” Este foi o tema proposto, a ser desenvolvido numa dissertação argumentativa. Dos três textos oferecidos como subsídios ao projeto textual do candidato, o primeiro trazia uma definição detalhada do racismo ambiental, a saber, uma “forma de desigualdade socioambiental”, cujos impactos, como a degradação do meio ambiente e a

falta de acesso a recursos naturais, atingem na maioria das vezes negros, indígenas e pobres. Tais comunidades, em geral rurais e periféricas, próximas a aterros sanitários e lixões, estariam submetidas a condições insalubres de vida, sem esgoto tratado nem água potável – entre outras formas de degradação. O segundo texto reforçava o anterior, enfatizando contudo a figura do negro como vítima principal de uma exclusão pós-abolição, que impediu que os alforriados, tornados invisíveis, fossem integrados à sociedade. No terceiro texto, a presidente de uma organização não governamental voltada a políticas climáticas afirmava não haver “catástrofes naturais nas cidades brasileiras”, uma vez que as regiões afetadas não estariam preparando-se para “tragédias anunciadas”. Também nesse contexto, as classes sociais de menor renda seriam as mais prejudicadas, justamente por habitarem áreas de risco.

Para proceder à própria análise do assunto e responder à pergunta feita no tema, o candidato poderia, primeiramente, destacar a desigualdade social, econômica, cultural e ambiental que se tem tornado cada vez mais presente na sociedade brasileira, adquirindo novos contornos a partir das mudanças climáticas, agravando a vulnerabilidade de povos historicamente excluídos de qualquer forma de qualidade de vida. Seria importante ressaltar que, diferentemente do que grande parte da elite e do poder público alega, a marginalização de negros, indígenas e pobres não poderia ser considerada uma fatalidade – antes, seria consequência de um descaso deliberado que, ao invisibilizar essas populações, estaria apressando seu desaparecimento definitivo. Seria recomendável observar que, em vista da tendência de os eventos climáticos extremos se tornarem cada vez mais recorrentes, nem mesmo os mais privilegiados, detentores de recursos para se proteger de danos ambientais, estariam totalmente seguros. A incerteza em relação ao futuro próximo por si só deveria ser enfatizada pelo candidato como uma forma de despertar as classes mais favorecidas de sua indiferença, levando-as a abandonar o egoísmo, ainda que seja para preservar a própria integridade, exigindo de autoridades municipais, estaduais e federais a construção de políticas destinadas especialmente à proteção dos mais vulneráveis.


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO


OBJETIVO