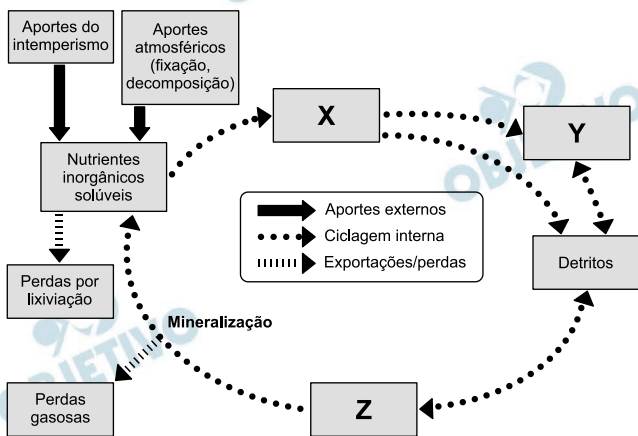


Os elementos químicos que compõem os tecidos dos organismos têm origem no solo, na água ou na atmosfera, e circulam entre os seres vivos e o ambiente através de processos químicos e biológicos. A imagem a seguir representa, de forma generalizada, o movimento desses elementos entre compartimentos bióticos e abióticos de um ecossistema e as rotas potenciais de aportes (*inputs*) e perdas. Os componentes bióticos do ecossistema estão representados pelas letras X, Y e Z.



(Adaptado de: SADAVA *et al.* Vida: a ciência da biologia. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.0)

Sobre a ciclagem de nutrientes esquematizada acima, é correto afirmar que a

- decomposição, realizada por X, permite que nutrientes inorgânicos sejam incorporados à cadeia alimentar;
- respiração celular de Z devolve para a atmosfera o carbono que será usado por Y na produção de matéria orgânica;
- decomposição, realizada por Z, converte nutrientes orgânicos em inorgânicos, devolvendo-os ao ambiente;
- atividade fotossintética de X é responsável pela conversão direta de nitrogênio gasoso em aminoácidos;
- absorção de carbono, realizada por X, corresponde à produtividade primária líquida do ecossistema.

**Resolução**

O conjunto Z representa os decompositores, formados por bactérias e fungos heterotróficos que degradam a matéria orgânica proveniente de restos de animais e vegetais. Durante esse processo,

compostos complexos são transformados em moléculas inorgânicas simples, as quais retornam ao ambiente, e podem ser reutilizados pelos produtores.

Resposta: C



Para demonstrar o efeito do pH sobre a taxa de reação de determinada enzima digestiva humana, foi realizado um experimento utilizando soluções tampão, que mantêm o pH de uma solução constante. Foram preparados cinco tubos de ensaio, cada um contendo uma solução formada pela enzima, por seu substrato e pela solução tampão de pH, que variou entre 5 e 9.

Imediatamente após o preparo de cada tubo, uma amostra da solução foi retirada a cada 10 segundos; tais amostras foram testadas com uma substância indicadora. Essa substância muda de cor em presença do substrato, mas permanece com a cor original na ausência dele. Assim, quando todo o substrato for decomposto pela enzima, o indicador permanecerá com a cor original. Para cada pH investigado, o tempo necessário para que a solução indicadora permanecesse com a cor original foi registrado.

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos.

pH da mistura	Tempo (em segundos) necessário para que o indicador permanecesse com a cor original
5	120
6	40
7	30
8	50
9	150

O resultado do experimento permite afirmar que a enzima testada e seu local de ação são, respectivamente:

- a) amilase – boca;
- b) amilase – intestino delgado;
- c) protease – pâncreas;
- d) protease – intestino delgado;
- e) lipase – duodeno.

### Resolução

As enzimas agem sob temperatura e pH ideais. A enzima com pH = 7 (neutro) ideal ao seu funcionamento é a ptialina (amilase salivar), que age na degradação do amido, na cavidade bucal, convertendo-o em maltose.

Resposta: A

As epífitas – plantas que vivem sobre outras, como bromélias, orquídeas, samambaias e alguns cactos – são, antes de tudo, resistentes e “teimosas”. Embora tenham sido praticamente dizimadas com a expansão e a urbanização da cidade de São Paulo, elas voltaram, desafiando o concreto e o asfalto. Recentemente, uma pesquisa apresentada na Universidade de São Paulo (USP) mostrou que existe uma média de duas epífitas em cada árvore nativa ou plantada na cidade.

(<https://www.bbc.com/portuguese/geral-49601657>.

Acesso em 11/08/2025.)

As epífitas e as árvores que lhes servem de suporte

- a) compartilham o mesmo nicho ecológico;
- b) ocupam o mesmo nível trófico;
- c) pertencem à mesma população biológica;
- d) mantêm entre si uma relação de parasitismo;
- e) competem pelos mesmos recursos, como água e luz.

### **Resolução**

**Epífitas são plantas que vivem apoiadas no tronco ou ramos de outras plantas para obtenção de maior luminosidade, água e sais minerais que circulam na superfície do caule da planta apoiadora (suporte). A epífita e a árvore de suporte são autótrofas fotossintetizantes e ocupam o primeiro nível trófico da cadeia alimentar da qual fazem parte, sendo assim produtoras.**

**Resposta: B**

Quando chegam às plantas, as bactérias *Pseudomonas syringae* logo procuram portas abertas por onde possam entrar e causar lesões nas folhas e nos ramos. As portas são os estômatos, poros microscópicos que têm a capacidade de se abrir ou fechar. Mas a planta detecta o inimigo e rapidamente bloqueia suas entradas. Com as portas fechadas, as bactérias não têm como entrar, mas não desistem. As bactérias produzem uma substância, a coronatina, que leva à reabertura dos estômatos. Parece uma batalha de ficção científica, mas é real!

(Adaptado de: Revista FAPESP. Ed. 130, dez 2006.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/abre-te-sesamo/>,  
acesso em 10/08/2025.)

Além de estímulos químicos, como a coronatina, na maioria das plantas a abertura dos estômatos pode ser induzida por fatores ambientais, entre eles, o(a)

- a) estresse hídrico;
- b) baixa luminosidade;
- c) elevada temperatura;
- d) baixa concentração de  $\text{CO}_2$ ;
- e) tratamento com o fitormônio ácido abscísico.

### **Resolução**

**A abertura dos estômatos ocorre em consequência de alguns fatores, entre os quais podemos citar:**

- **Presença de luz;**
- **Absorção de água em consequência da alta pressão osmótica das células-guarda (devido ao acúmulo de potássio);**
- **Baixa concentração de  $\text{CO}_2$  nos espaços celulares intercelulares.**

**Resposta: D**

O planejamento familiar constitui um recurso essencial para o exercício da autonomia reprodutiva, abrangendo distintas possibilidades: desde a decisão sobre o momento, a frequência e o número de filhos, até a escolha de não vivenciar a maternidade. Neste último cenário, os métodos contraceptivos assumem papel central, uma vez que configuram estratégias indispensáveis para a prevenção de gestações indesejadas.

Em relação a esses métodos, é correto afirmar que

- a) camisinha e diafragma são métodos de barreira que também previnem a contaminação por infecções sexualmente transmissíveis;
- b) adesivos hormonais, diferentemente da pílula, contêm hormônios hipofisários (luteinizante e folículo estimulante), inibindo a ovulação;
- c) tabelinha e pílula do dia seguinte apresentam elevada eficácia, principalmente entre os adolescentes, desde que seu uso seja orientado por médicos;
- d) vasectomia e laqueadura tubária seccionam vias por onde passam os espermatozoides, impedindo que eles cheguem até o ovócito II;
- e) pílula anticoncepcional e dispositivo intrauterino de cobre (DIU) mantêm elevados os níveis de estrógeno e progesterona, interrompendo a ovulogênese.

### **Resolução**

**A vasectomia e a laqueadura tubária são métodos contraceptivos cirúrgicos e definitivos. Na vasectomia, os canais deferentes são cortados, impedindo a passagem dos espermatozoides até a uretra. Na laqueadura, as tubas uterinas são obstruídas, impedindo o encontro entre o ovócito II e o espermatozoide.**

**Resposta: D**

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o mundo tem 2 bilhões de pessoas sem água potável e 3,4 bilhões vivem em áreas sem esgoto tratado. Em países de baixa renda, as taxas de mortalidade por falta de acesso à água potável e ao saneamento podem ser 500 vezes mais altas que em nações desenvolvidas. Todos os anos, 1,4 milhão de pessoas, no mundo, morrem de infecções causadas por água contaminada e saneamento básico inadequado.

Entre as infecções associadas à água contaminada, estão bacterioses como

- a) hepatite A, raiva e esquistossomose;
- b) hepatite B, esquistossomose e leptospirose;
- c) amebíase, hepatite A e cólera;
- d) peste bubônica, raiva e febre tifoide;
- e) cólera, febre tifoide e leptospirose.

### **Resolução**

São exemplos de bacterioses veiculadas pelo meio hídrico: cólera, febre tifoide e leptospirose. A peste bubônica é transmitida pela picada de pulgas infectadas com a bactéria patogênica. Hepatites (A e B) e raiva são viroses. Amebíase é uma protozoose e esquistossomose é uma verminose.

**Resposta: E**

Na linguagem popular, costuma-se dizer que o AAS (ácido acetilsalicílico, também conhecido como Aspirina), “afina” o sangue, ou seja, diminui a probabilidade de formação de coágulos que podem obstruir o fluxo sanguíneo. A Aspirina inibe a ação da enzima cicloxigenase que, por sua vez, impede a agregação de

- a) plaquetas;
- b) hemácias;
- c) leucócitos;
- d) linfócitos;
- e) moléculas de hemoglobina.

### **Resolução**

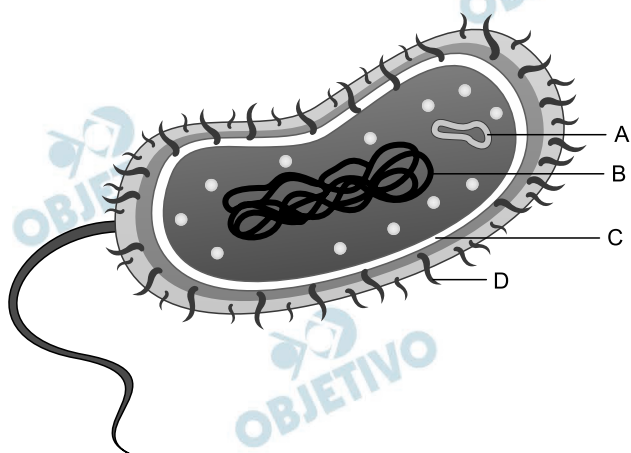
A inibição da enzima cicloxigenase pelo ácido acetilsalicílico interfere de modo direto na ação das plaquetas, elementos figurados importantes no processo de coagulação sanguínea.

**Resposta: A**

Qual é a diferença entre germe, micróbio, bactéria, bacilo e vírus? Todos são microrganismos: seres invisíveis a olho nu, também chamados genericamente de micróbios ou germes. Os dois termos são do século 19, quando a tecnologia disponível ainda não permitia diferenciar um microrganismo de outro. A humanidade, aliás, passou a maior parte de sua história sem fazer ideia de que esses seres existiam. Apenas no século 17, quando foi aperfeiçoado o microscópio, a ciência pôde finalmente observar criaturas unicelulares em ação – mas só as maiorzinhas, hoje chamadas de protozoários.

(Fonte: <https://super.abril.com.br/ciencia/qual-e-a-diferenca-entre-germe-microbio-bacteria-bacilo-e-virus/>. Adaptado.)

A figura a seguir mostra um microrganismo.



O microrganismo representado é um(a)

- vírus, e a estrutura assinalada pela letra B é o seu genoma, que pode ser composto de DNA ou RNA;
- bactéria, e a estrutura assinalada pela letra A possui genes que conferem resistência a antibióticos;
- protozoário, e a letra D aponta para o flagelo, cujos batimentos são responsáveis pela locomoção;
- bactéria, e a letra C aponta a membrana plasmática, cujas características permitem diferenciar células gram-positivas de gram-negativas;
- protozoário, e a estrutura assinalada pela letra B é o núcleo, compartimento membranoso que contém o material genético.

### Resolução

A imagem representa uma bactéria e a estrutura A é um plasmídeo (DNA circular extracromossômico) que frequentemente carrega genes de resistência a antibióticos.

Resposta: B

Um geneticista investiga em sua pesquisa os genes que controlam o formato da asa (gene M/m) e a cor dos olhos (gene P/p) de uma espécie de inseto. Ele realizou um cruzamento-teste entre indivíduos duplo heterozigotos (genótipo MP/mp) e indivíduos duplo recessivos. Ele obteve os resultados a seguir.

Prole:
450 indivíduos com o genótipo MP/mp
450 indivíduos com o genótipo mp/mp
50 indivíduos com o genótipo Mp/mp
50 indivíduos com o genótipo mP/mp

Sabendo que os dois genes estão localizados no mesmo cromossomo, o pesquisador estabeleceu a taxa de crossing-over entre os genes M e P em

- a) 5%;
- b) 10%;
- c) 45%;
- d) 50%;
- e) 90%.

### Resolução

A frequência de recombinação entre dois genes é determinada pela proporção de descendentes recombinantes em relação ao total.

Taxa de recombinação =  $(n.^{\circ} \text{ recombinantes} / \text{total}) = (100 \text{ recombinantes} / 1\ 000 \text{ total}) = 0,10 \rightarrow 10\%$

Nesse caso, 100 recombinantes em 1 000 descendentes correspondem a 10% de recombinação, ou seja, os genes M e P estão a 10 unidades de mapa (ou 10 centimorgans) de distância. Esse valor indica que há relativa proximidade cromossômica, e que os genes não se segregam totalmente de forma independente, evidenciando o fenômeno de ligação gênica.

Resposta: B

Duas espécies de peixes do mesmo gênero são cruzadas por um pesquisador em seu laboratório. Do cruzamento surgiu um zigoto, que se desenvolveu em um embrião. No entanto, o alevino (jovem de peixe) apresenta diversas más formações, que o impedem de se alimentar, levando-o logo à morte.

Nesse caso, o mecanismo de isolamento reprodutivo em ação é o(a)

- a) esterilidade do híbrido;
- b) isolamento mecânico;
- c) mortalidade gamética;
- d) isolamento estacional;
- e) inviabilidade do híbrido.

### **Resolução**

A inviabilidade do híbrido é um tipo de isolamento reprodutivo pós-zigótico, que ocorre quando indivíduos de espécies diferentes conseguem cruzar e formar zigotos, mas esses não sobrevivem até a fase adulta.

**Resposta: E**

A malária é considerada um grave problema de saúde pública no mundo, sendo uma das doenças de maior impacto na morbidade e na mortalidade da população dos países situados nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 263 milhões de casos de malária foram registrados em 2023 em 83 países endêmicos. (Fonte: Ministério da Saúde do Brasil)

Essa é uma doença causada por um(a)

- a) protozoário e é transmitida por um mosquito do gênero *Anopheles*, que é considerado o hospedeiro definitivo no ciclo da malária;
- b) vírus e é transmitida por um mosquito do gênero *Aedes*, que é considerado o hospedeiro intermediário no ciclo da malária;
- c) protozoário e é transmitida por um mosquito do gênero *Aedes*, que é considerado o hospedeiro intermediário no ciclo da malária;
- d) vírus e é transmitida por um mosquito do gênero *Anopheles*, que é considerado o hospedeiro definitivo no ciclo da malária;
- e) bactéria e é transmitida por um mosquito do gênero *Aedes*, que é considerado o hospedeiro intermediário no ciclo da malária.

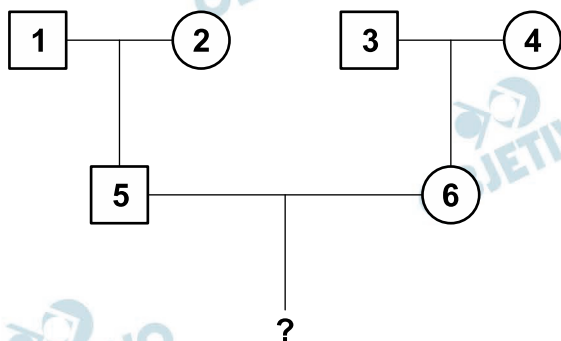
### **Resolução**

A malária é uma protozoose causada por espécies do gênero *Plasmodium*, transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles*. O mosquito é o hospedeiro definitivo, pois é nele que ocorre a reprodução sexuada do parasita. No ser humano, ocorre a fase assexuada, dentro das hemácias e do fígado, causando febre intermitente e anemia. O controle do vetor é uma das principais formas de prevenção da doença.

Resposta: A

A cor do fruto em abóboras é determinada por dois genes de segregação independente. O primeiro gene (B) controla a cor branca, sendo que o alelo recessivo dele permite a expressão do gene (A). O alelo dominante (A) determina a cor amarela e o recessivo (a) determina a cor verde.

O heredograma mostra o cruzamento de duas plantas com frutos brancos (5 e 6).



Sabendo que 1 e 4 são homocigotas dominantes para os dois genes, 2 e 3 são homocigotas recessivas para os dois genes, a chance de 5 e 6 produzirem descendentes de frutos amarelos é

- 1/16, sendo esse um caso de epistasia dominante;
- 1/16, sendo esse um caso de pleiotropia;
- 3/16, sendo esse um caso de epistasia dominante;
- 3/16, sendo esse um caso de pleiotropia;
- 6/8, sendo esse um caso de epistasia recessiva.

### Resolução

Trata-se de um caso de epistasia dominante, em que o alelo B inibe a expressão fenotípica do gene A. O fenótipo amarelo só aparece nos genótipos com  $bbA_$ , pois o alelo recessivo b permite a ação do gene A. O cruzamento entre dois duplos heterocigotos ( $AaBb \times AaBb$ ) resulta em:

- 9/16  $A\_B\_$  Branca
- 3/16  $A\_bb$  amarela
- 3/16  $aaB\_$  branca
- 1/16  $aabb$  verde

Resposta: C

Em uma situação de grande demanda de energia, um pesquisador comparou as fisiologias de uma onça e de um jabuti. Ele observou que o coração da onça, ao acelerar, fornece uma maior taxa de sangue oxigenado aos músculos, em comparação com o jabuti.

Uma característica do sistema circulatório dos mamíferos, quando comparado ao dos répteis, que é fundamental para sua resposta rápida em situações de grande demanda de energia, é o(a)

- a) coração de três cavidades que permite a mistura mais eficiente de sangue carbonado e oxigenado em condições de necessidade de resposta rápida;
- b) circulação dupla completa, com um coração de quatro câmaras que bombeia sangue arterial com alta pressão para o corpo;
- c) coração de quatro cavidades que permite a mistura mais eficiente de sangue carbonado e oxigenado em condições de necessidade de resposta rápida;
- d) circulação simples completa, com um coração de quatro câmaras que bombeia sangue arterial com baixa pressão para o corpo;
- e) capacidade do coração desviar o fluxo sanguíneo para a pequena circulação, aumentando a oxigenação da musculatura esquelética.

### **Resolução**

**Mamíferos, como a onça, são vertebrados que possuem circulação dupla e fechada cujo coração apresenta quatro câmaras cardíacas que impedem a mistura do sangue arterial com o venoso. Logo, há uma maior oferta de sangue oxigenado aos tecidos quando este deixa o ventrículo esquerdo. Já os répteis não crocódilianos, como o jabuti, apresentam circulação dupla e incompleta e coração com quatro câmaras cardíacas, 02 átrios e 02 ventrículos incompletamente separados, no qual ocorre mistura de sangue arterial com sangue venoso na região ventricular.**

**Resposta: B**

As condições ambientais da Terra antes do surgimento dos primeiros seres vivos eram muito diferentes das atuais. As moléculas orgânicas formadas eram arrastadas pelas águas das chuvas e passavam a se acumular nos mares primitivos, transformando-os em verdadeiras “sopas nutritivas”. Eventualmente, essas moléculas orgânicas poderiam se agregar. Aleksander Oparin (1894-1980) chamou esses conjuntos de moléculas de coacervados, um passo importante para o surgimento dos primeiros seres vivos.

A característica dos coacervados, ainda que primitiva, que eles compartilham com uma célula é a

- a) presença de material genético e a membrana plasmática formada por dupla camada fosfolipídica;
- b) capacidade de se reproduzir produzindo outros desses agrupamentos moleculares;
- c) presença de material genético e a possibilidade de realizar trocas com o meio externo;
- d) presença de membrana plasmática formada por dupla camada fosfolipídica, protegendo o seu citoplasma;
- e) capacidade de realizar trocas com o meio externo e de manter um meio interno distinto do externo.

### **Resolução**

**Segundo a proposta de Oparin e Haldane, os coacervados eram agregados de moléculas orgânicas, como proteínas, envoltos por uma estrutura que os separava parcialmente do meio. Essa membrana simples permitia um ambiente interno distinto, favorecendo reações químicas concentradas e estáveis, uma característica fundamental para o surgimento das primeiras protocélulas.**

**Resposta: E**

Um biólogo, ao estudar as adaptações de aves para o voo em altitudes elevadas, em que a pressão parcial de oxigênio é significativamente baixa, observou que aves podem voar em altitudes que não seriam adequadas a mamíferos.

Uma adaptação das aves ao voo que contribui para essa capacidade é a presença de

- a) pulmões com uma maior área de superfície interna, aumentando a densidade do animal e refrigerando-o melhor;
- b) respiração cutânea, na qual o oxigênio é absorvido diretamente pela pele do animal, complementando a ação dos pulmões;
- c) um diafragma que aumenta a capacidade pulmonar, tornando a respiração mais eficiente que a dos mamíferos;
- d) sacos aéreos que propiciam um fluxo contínuo de ar aos pulmões, melhorando a ventilação;
- e) pulmões compactos e uma circulação simples, que facilita a troca de gases em baixas pressões.

### **Resolução**

**A presença dos sacos aéreos nas aves possibilita um fluxo bidirecional de ar nos pulmões, elevando a eficiência do processo de hematose e oxigenação do organismo em elevadas altitudes.**

**Resposta: D**

Duas pessoas estão localizadas no equador da Terra em pontos diametralmente opostos. A velocidade tangencial de cada uma delas e a velocidade relativa de uma em relação a outra são, respectivamente,

Considere:

$$\pi = 3;$$

raio da Terra = 6000 km.

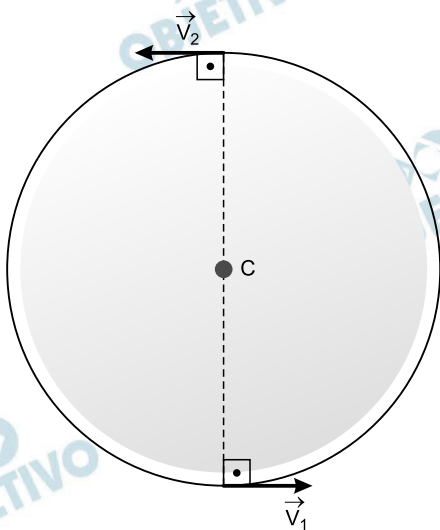
- a) zero e zero;
- b) 420 km/h e zero;
- c) 420 km/h e 420 km/h;
- d) 1500 km/h e zero;
- e) 1500 km/h e 3000 km/h.

### Resolução

$$1) \quad V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2\pi R}{T}$$

$$V = \frac{2 \cdot 3 \cdot 6000}{24} \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow V = 1500 \text{ km/h}$$

2)



$$\vec{V}_{\text{rel}} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1$$

$$|\vec{V}_{\text{rel}}| = |\vec{V}_2| + |\vec{V}_1| = 3000 \text{ km/h}$$

Resposta: E



Uma carga elétrica puntiforme  $q_1$ , negativa, está fixa em uma certa posição. Uma segunda carga  $q_2$ , também puntiforme e negativa, de massa  $m$ , é abandonada em repouso a uma distância  $d$  de  $q_1$ . O sistema está em vácuo. A máxima velocidade que  $q_2$  atinge é dada por

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$\epsilon_0$  é a permissividade elétrica do vácuo.

a)  $K \left( \frac{q_1 q_2}{m} \right)^{1/2}$  ;

b)  $\left( \frac{K q_1 q_2}{d} \right)^{1/2}$  ;

c)  $\left( 2K \frac{q_1 q_2}{md} \right)^{1/2}$  ;

d)  $\left( \frac{K q_1 q_2}{md} \right)^2$  ;

e)  $\left( \frac{2K}{md} q_1 q_2 \right)^2$ .

### Resolução

A velocidade máxima será atingida, quando toda a energia potencial eletrostática do par de cargas seja transformada em energia cinética para a partícula  $q_2$ , assim:

$$E_{\text{cin}} = E_{\text{potElet}}$$

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{K q_1 q_2}{d}$$

$$v^2 = \frac{2K q_1 q_2}{m d}$$

$$v = \left( \frac{2K q_1 q_2}{m d} \right)^{1/2}$$

Resposta: C

Um grupo de banhistas, em uma praia, observa que, em uma dada posição fixa, passam 16 cristas de onda a cada 4 minutos e que a distância entre duas cristas consecutivas é de 8 metros. Eles iniciaram a medida de tempo exatamente quando passou a primeira crista e desligaram 4 minutos depois, no instante em que passou a 16ª.

A frequência e a velocidade de propagação das ondas são, respectivamente, próximas de

- a)  $4,2 \times 10^{-3}$  Hz e 0,03 m/s;
- b)  $4,2 \times 10^{-3}$  Hz e  $1,5 \times 10^{-2}$  m/s;
- c)  $6,3 \times 10^{-2}$  Hz e 0,5 m/s;
- d)  $6,3 \times 10^{-2}$  Hz e 2,0 m/s;
- e) 3,8 Hz e 30 m/s.

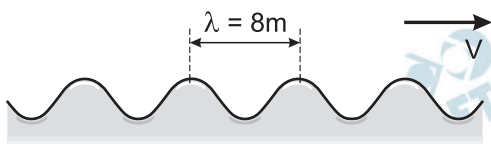
### Resolução

I) Em  $\Delta t = 4 \text{ min} = 240\text{s}$  contem-se  $16 - 1 = 15$  comprimentos de onda. Logo, a frequência da onda fica determinada por:

$$f = \frac{N}{\Delta t} \Rightarrow f = \frac{15 \text{ ciclos}}{240 \text{ s}} \Rightarrow f = 0,0625 \text{ Hz}$$

$$f \cong 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ Hz}$$

II) Pela Equação Fundamental da Ondulatória, determina-se a intensidade da velocidade de propagação da onda:



$$V = \lambda f$$

Com  $\lambda = 8 \text{ m}$ , vem:

$$V = 8 \cdot 0,0625 \text{ (m/s)}$$

$$V = 0,5 \text{ m/s}$$

Resposta: C

Fibras ópticas são usadas em internet de alta velocidade para transmissão de dados por meio de pulsos de luz. O tempo que a luz leva para percorrer uma fibra óptica com índice de refração 1,5 e comprimento 400 m é

- a) 1,0  $\mu\text{s}$ ;                      b) 1,3  $\mu\text{s}$ ;                      c) 2,0  $\mu\text{s}$ ;  
 d) 2,0 ms;                        e) 1,3 ms.

### Resolução

I) Cálculo da intensidade da velocidade de propagação da luz no interior da fibra óptica:

$$n = \frac{c}{V} \Rightarrow V = \frac{c}{n} \Rightarrow V = \frac{3,0 \cdot 10^8}{1,5} \text{ (m/s)}$$

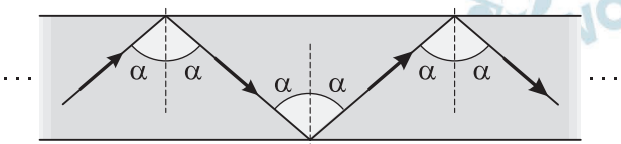
$$V = 2,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

II) Admitindo-se trajetória retilínea para a luz dentro da fibra, determina-se o intervalo de tempo pedido.

$$\text{MRU: } V = \frac{L}{T} \Rightarrow T = \frac{L}{V} \Rightarrow T = \frac{400 \text{ m}}{2,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}}$$

$$T = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 2,0 \mu\text{s}$$

Nota: A rigor, a luz segue uma trajetória serrilhada dentro da fibra óptica, com sucessivas reflexões totais. Veja o esquema.



Resposta: C

Você está em uma praia. Devido à pressão atmosférica, o topo de sua cabeça suporta uma força equivalente ao peso de uma massa de

$$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

Considere que:

- o topo de sua cabeça tenha uma área aproximada de  $140 \text{ cm}^2$ ;
- aceleração da gravidade local =  $10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 140 g;
- b) 1,4 kg;
- c) 14 kg;
- d) 140 kg;
- e) 1400 kg

### Resolução

$$1) F = p_{\text{atm}} \cdot A$$

$$F = 1,0 \cdot 10^5 \cdot 140 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

$$F = 1,4 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$2) F = m \cdot g$$

$$1,4 \cdot 10^3 = m \cdot 10$$

$$m = 1,4 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

Resposta: D

Um automóvel trafega com velocidade constante de 72 km/h em uma pista molhada, retilínea e horizontal. Num dado instante, uma criança atravessa na frente do carro e o motorista freia bruscamente. Com as rodas travadas, o carro percorre 40 m, deslizando.

O coeficiente de atrito entre as rodas e a pista é

Aceleração da gravidade local = 10 m/s<sup>2</sup>.

- a) 0,2;    b) 0,3;    c) 0,4;    d) 0,5;    e) 0,6.

### Resolução

1) Supondo-se que o carro vai parar, temos:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \gamma \Delta S$$

$$0 = (20)^2 + 2 (-a) \cdot 40$$

$$80a = 400 \Rightarrow a = 5,0 \text{ m/s}^2$$

2) PFD:  $F_{\text{at}} = m a$

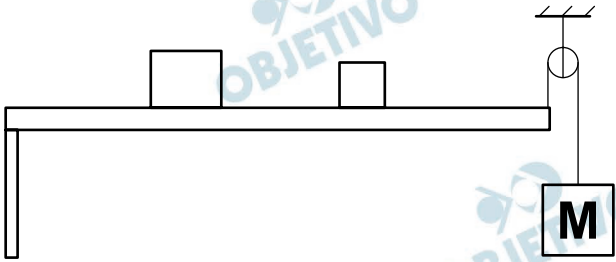
$$\mu_c m g = m a$$

$$\mu_c = \frac{a}{g} = \frac{5,0}{10}$$

$\mu_c = 0,5$

Resposta: D

Uma barra rígida, de comprimento 6m, tem uma extremidade, apoiada em um suporte e sobre ela estão duas caixas, uma de 80kg e outra de 50kg, com seus centros de massa, respectivamente, a 2m e a 4m de seu apoio. Para que a barra permaneça na horizontal, presa à outra, há uma roldana com um corpo de massa  $M$  pendurado, como ilustra a figura.



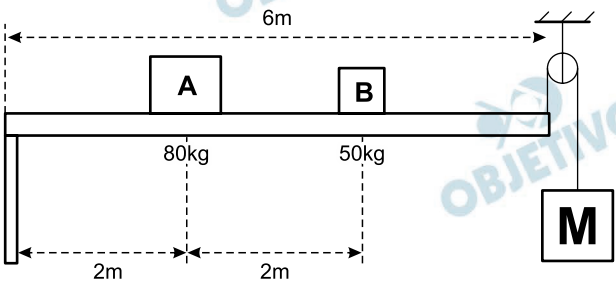
Despreze o peso da barra.

Aceleração local da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$ .

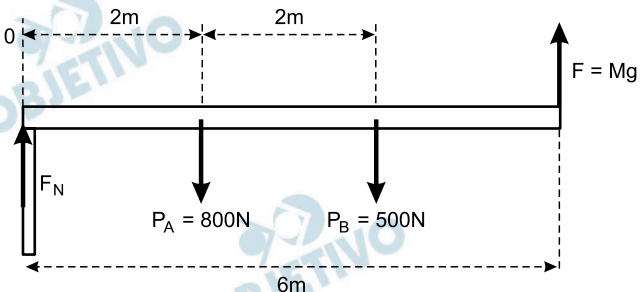
Para que o sistema permaneça em equilíbrio,  $M$  deve ser igual a

- a) 6 kg;                      b) 13 kg;                      c) 30 kg;  
d) 60 kg;                    e) 130 kg.

### Resolução



1)



A soma dos torques em relação ao ponto O deve ser nula:

$$800 \cdot 2 + 500 \cdot 4 = F \cdot 6$$

$$1600 + 2000 = F \cdot 6 \Rightarrow \boxed{F = 600 \text{ N}}$$

$$2) F = M g$$

$$600 = M \cdot 10$$

$$\boxed{M = 60 \text{ kg}}$$

Resposta: D

Um foguete, com tanque de combustível completamente cheio, tem massa 20 toneladas. Ele é lançado verticalmente e os gases provenientes da queima do combustível são ejetados a uma taxa constante de 200 kg/s com velocidade 2500 m/s em relação ao foguete. A força resultante sobre o foguete logo após seu lançamento é:

Considere que logo após o lançamento do foguete sua massa seja 20 toneladas e que ele já está ejetando gases.

Aceleração da gravidade local é  $10 \text{ m/s}^2$ .

- a)  $2 \times 10^5 \text{ N}$  vertical para baixo;
- b)  $2 \times 10^5 \text{ N}$  vertical para cima;
- c)  $3 \times 10^5 \text{ N}$  vertical e para baixo.
- d)  $3 \times 10^5 \text{ N}$  vertical e para cima;
- e)  $5 \times 10^5 \text{ N}$  vertical para cima;

### Resolução

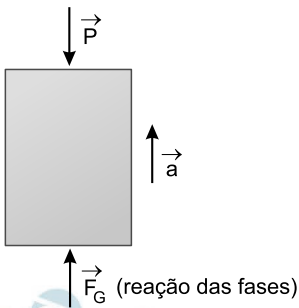
1) PFD:  $F_G = \frac{m}{\Delta t} \Delta V$  (força atuante nos gases)

$$F_G = 200 \cdot 2500 \text{ (N)}$$

$$F_G = 50 \cdot 10^4 \text{ (N)}$$

$$F_G = 5 \cdot 10^5 \text{ N}$$

2)



$$F_R = F_G - P$$

$$F_R = 5 \cdot 10^5 - 20 \cdot 10^3 \cdot 10 \text{ (N)}$$

$$F_R = 3 \cdot 10^5 \text{ N}$$

Resposta: D

Elétrons podem ser emitidos da superfície de um material quando nele incidir radiação eletromagnética de

- a) frequência suficientemente alta e o material for metálico;
- b) frequência suficientemente alta e o material for dielétrico;
- c) qualquer frequência, mas com intensidade suficientemente alta e o material for metálico;
- d) qualquer frequência, mas com intensidade suficientemente alta e o material for dielétrico;
- e) frequência da luz visível na região vermelho e qualquer intensidade se o material for metálico.

### Resolução

Trata-se do efeito fotoelétrico em que um metal ao receber radiação eletromagnética emite elétrons.

Para a ocorrência do fenômeno a energia do fóton ( $E = hf$ ) deve ser maior que a função trabalho do metal ( $\tau$ )

$$hf > \tau$$

$$f > \frac{\tau}{h}$$

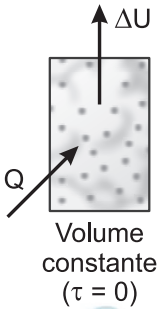
Resposta: A

Quatro moles de um gás cujo calor molar a volume constante é  $12,5 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$  sofreram uma transformação isocórica, isto é, mantendo volume constante, com consequente aumento de  $16^\circ\text{C}$  em sua temperatura.

Nesse processo, a variação da energia interna desse gás foi

- a) 400 J;                      b) 600 J;                      c) 800 J;  
d) 29 kJ;                      e) 58 kJ.

### Resolução



#### 1.º Princípio da Termodinâmica

$$\tau + \Delta U = Q \Rightarrow 0 + \Delta U = Q$$

$$\Delta U = n c_v \Delta t$$

Com  $n = 4$  mols,  $c_v = 12,5 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

e  $\Delta T = 16^\circ\text{C} = 16\text{K}$ , determina-se  $\Delta U$ :

$$\Delta U = 4 \cdot 12,5 \cdot 16 \text{ (J)}$$

$$\Delta U = 800 \text{ J}$$

Resposta: C

Um próton e um nêutron se ligam e formam um dêuteron.

Considere:

massa do próton =  $938,2728 \text{ MeV}/c^2$

massa do nêutron =  $939,5654 \text{ MeV}/c^2$

massa do dêuteron =  $1875,6129 \text{ MeV}/c^2$

$c$  é a velocidade da luz

Nesse processo, ocorre

- a) emissão de um fóton de energia  $2,2253 \text{ MeV}$ ;
- b) absorção de um fóton de energia  $2,2253 \text{ MeV}$ ;
- c) emissão de um fóton de energia  $(2,2253 c^2) \text{ MeV}$ ;
- d) absorção de um fóton de energia  $(2,2253 c^2) \text{ MeV}$ ;
- e) não ocorre nem emissão nem absorção de energia.

### Resolução

Massa do dêuteron =  $1875,6129 \text{ MeV}/c^2$

Massa do próton + massa do nêutron =  $1877,8382 \text{ MeV}/c^2$

Como a massa total do próton e do nêutron é maior que a massa do dêuteron então o processo envolve perda de massa o que significa a emissão de um fóton de energia equivalente à perda de massa.

Energia do fóton =  $\Delta m \cdot c^2$

Energia do fóton =  $2,2253 \frac{\text{MeV}}{c^2} \cdot c^2$

Energia do fóton =  $2,2253 \text{ MeV}$

Resposta: A

Um objeto iluminado por radiação solar é visto de cor verde.

Ao ser iluminado com luz monocromática vermelha, ele será visto com cor

- a) azul;
- b) verde;
- c) vermelha;
- d) branca;
- e) preta.

### **Resolução**

O objeto iluminado pela luz branca solar (todas as cores do espectro luminoso) vai refletir o verde e absorver demais frequências.

Logo, iluminado com luz monocromática vermelha, ele vai absorver essa luz, apresentando-se preto.

Resposta: E

O valor energético de uma barra de 100 g de chocolate ao leite, segundo sua tabela de informação nutricional, é 550 kcal. Uma pessoa, após comer e digerir a barra, recebeu energia equivalente à consumida por uma TV de LED de 100 W ligada por, aproximadamente,

Considere 1 cal = 4 J.

- a) 0,5 hora;                      b) 1,5 hora;  
c) 2,2 horas;                    d) 3,6 horas;  
e) 6,0 horas.

**Resolução**

$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow 100 = \frac{550 \cdot 10^3 \cdot 4}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 22000 \text{ s}$$

$$\therefore \Delta t = \frac{22000}{3600} \text{ (h)} \Rightarrow \Delta t \cong 6,1 \text{ h}$$

**Resposta: E**

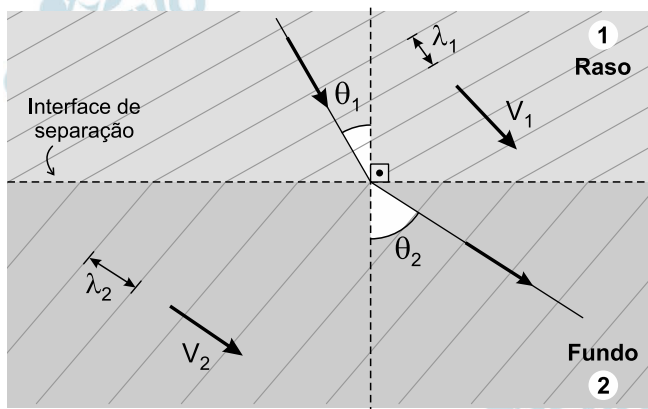
Uma piscina tem duas partes, uma rasa e outra funda e entre as duas partes há um degrau. Uma criança, brincando na parte rasa, provoca a propagação de uma onda plana na superfície da água, de comprimento de onda  $\lambda_1$ , que incide obliquamente na linha de separação entre as partes rasa e funda com ângulo de incidência  $\theta_1$ . A onda na parte funda tem comprimento de onda  $\lambda_2$  e direção de propagação que forma um ângulo  $\theta_2$  com a normal à linha que separa as duas partes da piscina.

A velocidade de propagação de ondas na água é maior em profundidades maiores.

Nessas condições,

- a)  $\lambda_1 = \lambda_2$ ;  $\theta_1 < \theta_2$ .                      b)  $\lambda_1 < \lambda_2$ ;  $\theta_1 < \theta_2$ .  
 c)  $\lambda_1 < \lambda_2$ ;  $\theta_1 > \theta_2$ .                      d)  $\lambda_1 > \lambda_2$ ;  $\theta_1 < \theta_2$ .  
 e)  $\lambda_1 > \lambda_2$ ;  $\theta_1 > \theta_2$ .

### Resolução



I) Na refração, a frequência da onda não se altera:

$$f_2 = f_1$$

$$\text{Logo: } \frac{V_2}{\lambda_2} = \frac{V_1}{\lambda_1}$$

Sendo  $V_1 < V_2$ , então  $\lambda_1 < \lambda_2$ .

II. Lei de Snell:

$$\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

Sendo  $V_1 < V_2$ , então  $\text{sen } \theta_1 < \text{sen } \theta_2$  e  $\theta_1 < \theta_2$ .

Resposta: B

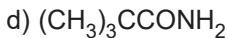
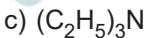
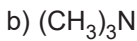
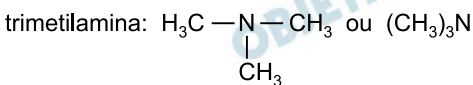
**Síndrome de odor de peixe**

Muitos profissionais que trabalham com pesca têm que ter uma higiene redobrada para não levarem o cheiro dos animais para casa. Mesmo assim, há pessoas que nem passam perto do mar, mas sofrem com o mesmo problema. É o caso dos indivíduos que sofrem de uma condição genética rara chamada trimetilaminúria, ou apenas “síndrome do odor de peixe”.

Essa patologia transmitida hereditariamente faz com que a pessoa seja incapaz de metabolizar o composto químico trimetilamina, resultando na excreção excessiva dela na urina, hálito e suor.

Adaptado de: O Globo edição de 16.11.2024

O composto químico citado no texto apresenta a seguinte estrutura:

**Resolução**

Resposta: B

## Experimentos abrem novas frentes para energia limpa

Diferentes esforços de pesquisa buscam viabilizar novas formas de gerar energia. Saiba como funcionam algumas dessas técnicas experimentais.

### Fusão Nuclear

A técnica replica o que ocorre no interior do Sol, unindo núcleos de átomos de hidrogênio para formar núcleo de hélio. Essa conversão libera muita energia térmica, então convertida em eletricidade sem gerar lixo radioativo. Desafios: sistemas atuais ainda gastam mais energia do que produzem e as câmaras de reação sofrem muito desgaste.

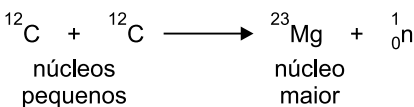
O GLOBO edição de 22.4.2025

Um processo análogo ao que ocorre no Sol é o seguinte:

- a)  $H + H \rightarrow H_2$
- b)  $^{235}\text{U} + n \rightarrow ^{141}\text{Ba} + ^{92}\text{Kr} + 3n$
- c)  $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{23}\text{Mg} + n$
- d)  $^6\text{He} \rightarrow \beta + ^6\text{Li}$
- e)  $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$

### Resolução

**Fusão nuclear: unindo núcleos de átomos pequenos para formar um núcleo de átomo maior.**



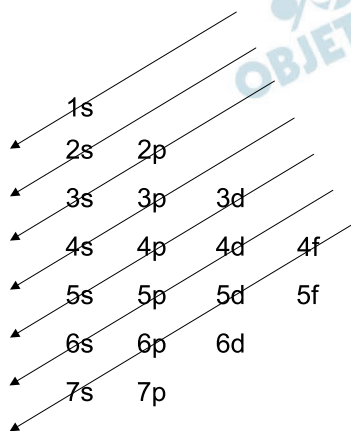
**Resposta: C**

O Brasil tem a segunda maior reserva mundial de Terras Raras, um grupo de 17 elementos químicos usados na fabricação de ímãs fortes para motores elétricos, na produção de telas de computadores e *smartphones*, em lâmpadas de LED, e até em componentes de veículos elétricos. A maioria dos elementos que formam as Terras Raras são chamados metais de transição interna. Essa denominação está associada

- ao fato de seus elétrons fazerem transições entre os níveis de energia na sua eletrosfera;
- à presença de elétrons no subnível "d" da distribuição eletrônica;
- ao fato de apresentarem até dois níveis de energia na sua eletrosfera;
- ao fato de apresentarem elétron diferenciador no antepenúltimo nível na sua eletrosfera;
- ao fato de apresentarem as camadas eletrônicas completas.

### Resolução

**Metais de transição interna: presença de elétrons no subnível f que se encontra no antepenúltimo nível na sua eletrosfera.**



5s, 5p, 6s, 4f  
 penúltima última antepenúltima

Resposta: D

Útil na indigestão, bicarbonato deve ser utilizado com critério.

É comum que muitas pessoas sintam peso no estômago após fazer refeições muito pesadas. Nesses momentos, muitos recorrem ao bicarbonato de sódio como uma solução rápida para aliviar desconfortos estomacais. Embora seja vendido sem prescrição, é fundamental ter em mente que seu uso deve ser moderado e feito com certas precauções para evitar efeitos adversos.

O Globo edição de 25.7.2025

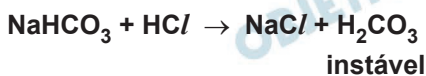
A reação química que ocorre no estômago com o bicarbonato de sódio pode ser representada por

- a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- b)  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- d)  $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$

### Resolução

bicarbonato de sódio:  $\text{NaHCO}_3$

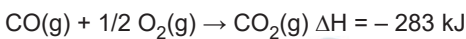
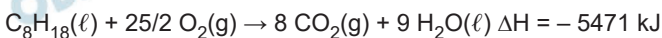
ácido do estômago:  $\text{HCl}$



Resposta: B

A gasolina tem como um dos componentes o isoctano que, em situações com fornecimento insuficiente de ar, pode sofrer combustão incompleta produzindo monóxido de carbono.

De acordo com as reações a seguir:

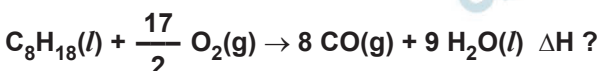


a entalpia de reação da combustão incompleta de 1 mol de isoctano líquido é de

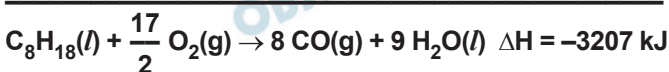
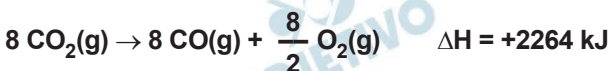
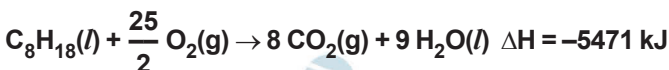
- a) - 5188 kJ;                      b) - 4905 kJ;  
 c) - 3207 kJ;                      d) + 5754 kJ;  
 e) + 1603 kJ.

### Resolução

#### Combustão incompleta

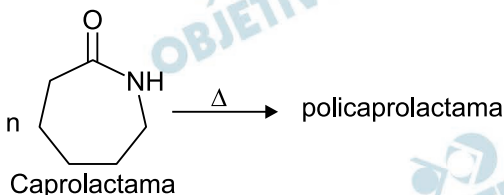


Manter a primeira equação; inverter e multiplicar por 8 a segunda equação; somar de acordo com a lei de Hess.

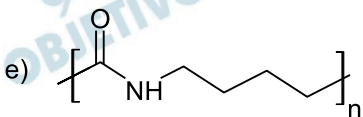
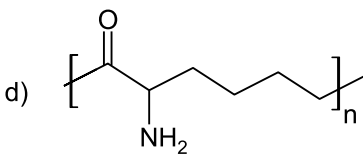
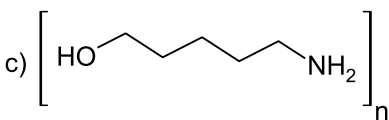
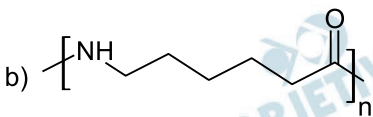
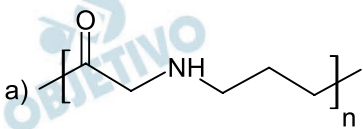


Resposta: C

As poliamidas são fibras sintéticas utilizadas como tecidos em geral e na fabricação de materiais esportivos. O Nylon 6 ou policaprolactama é uma poliamida que, diferentemente da maioria dos outros nylons, não é um polímero de condensação, mas sim formado por polimerização de abertura de anel. Quando a caprolactama é aquecida a 250 °C em uma atmosfera inerte de nitrogênio por cerca de 4-5 horas, o anel abre e ocorre a polimerização:

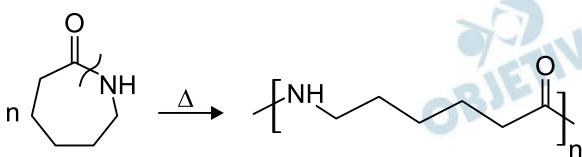


O polímero Nylon 6 está representado em:



### Resolução

Quando a caprolactama é aquecida a 250°C em uma atmosfera inerte de N<sub>2</sub> por cerca de 4 – 5 horas, o anel abre (quebra da ligação amida) e ocorre a polimerização:



Resposta: B

Conhecer as propriedades dos materiais é essencial para escolher o certo para cada aplicação e o entendimento das suas estruturas nos permite entender suas características.

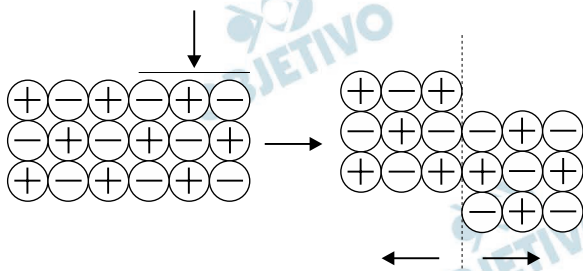
Podemos bater com um martelo em uma peça de cobre que iremos conseguir achatá-la, mas, se dermos marteladas num cristal de cloreto de sódio, ele irá se quebrar.

A diferença entre esse comportamento frente ao impacto de um martelo se dá pela

- maior maleabilidade do cloreto de sódio;
- mobilidade dos elétrons do cobre;
- facilidade de deslocamento dos íons do cloreto de sódio;
- estrutura em forma cúbica do cristal de cloreto de sódio;
- rigidez nas posições dos cátions do cobre na estrutura do metal.

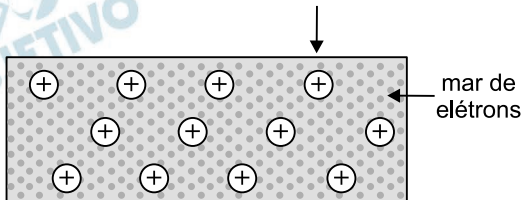
### Resolução

Quando martelado, o cristal de  $\text{NaCl}$  rompe-se facilmente, formando fragmentos com faces planas (clivagem).



Quando martelado, o cristal de  $\text{Cu}$  não se rompe como do  $\text{NaCl}$ , pois os elétrons livres acompanham os cátions deslocados.

Conclusão: mobilidade dos elétrons do cobre



Resposta: B

## Boi Versus Planta

Teste compara nutrientes de hambúrguer animal e vegetal e aponta pouca diferença

**POR DENTRO DOS HAMBÚRGUERES\***

\*as medidas são equivalentes a uma porção de 80 g

	DE ORIGEM ANIMAL		DE ORIGEM VEGETAL	
	171 kcal	Calorias	160 kcal	
	580 mg	Sódio	400 mg	
	14 g	Proteína	11 g	
	0 g	Fibras	3 g	
	5 g	Gordura saturada	5 g	
	12 g	Gorduras totais	10 g	
	2 g	Carboidratos	4 g	

Fonte: Proteste

Editoria de Arte

O Globo edição de 31.3.2023

Analise o quadro em que as quantidades de sódio nos dois produtos são apresentadas. Considerando que o sódio tem origem na adição de cloreto de sódio durante o processo, a quantidade desse sal presente a mais no hambúrguer de origem animal é de aproximadamente

Dados: Massas molares( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ): Na = 23 Cl = 35,5

- a) 110 mg;                      b) 230 mg;                      c) 350 mg;  
d) 460 mg;                      e) 580 mg.

**Resolução**

Na : M = 23 g/mol, NaCl : M = 58,5 g/mol

**Origem animal**

$$\begin{array}{l} \text{Na} \qquad \qquad \qquad \text{NaCl} \\ 23 \text{ g} \text{ ————— } 58,5 \text{ g} \\ 580 \text{ mg} \text{ ——— } x \qquad \therefore \quad x \cong 1475 \text{ mg} \end{array}$$

**Origem vegetal**

$$\begin{array}{l} \text{Na} \qquad \qquad \qquad \text{NaCl} \\ 23 \text{ g} \text{ ————— } 58,5 \text{ g} \\ 400 \text{ mg} \text{ ——— } y \qquad \therefore \quad y \cong 1017 \text{ mg} \end{array}$$

Diferença de NaCl : 1475 mg – 1017 mg = 458 mg  
Aproximadamente : 460 mg

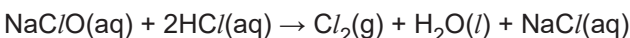
Resposta: D

Mulher mistura produtos de limpeza para faxina, inala a substância e morre

Ela teria misturado água sanitária e Intercap®, um detergente desincrustante que contém ácido clorídrico, usado na limpeza pesada de veículos, e pouco tempo depois de usar a combinação, ela começou a se sentir mal.

Adaptado de: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/centro-oeste/go/mulher-mistura-produtos-de-limpeza-para-faxina-inala-a-substancia-e-morre/>. Acesso em 26/07/2025.

Neste procedimento a mulher misturou, a 1 atm e na temperatura de 27°C, 74 mL de água sanitária (2% m/v de hipoclorito de sódio) com quantidade suficiente do detergente, de acordo com a seguinte reação:



O volume máximo de gás que poderia ter ocasionado a asfixia é, aproximadamente,

Dados: Massa molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )  $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Na} = 23$  e  $\text{Cl} = 35,5$  e  $R = 0,08 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- a) 120 mL;                      b) 235 mL;                      c) 350 mL;  
d) 405 mL;                      e) 480 mL.

### Resolução

$\text{NaClO} : M = 74,5 \text{ g/mol}$

2% m/V : significa que em 100 mL de solução temos 2g de NaClO

100 mL ————— 2g / 74,5 g/mol

74 mL ————— n    ∴    n = 0,02 mol de NaClO

1 mol de NaClO ——— 1 mol de  $\text{Cl}_2$

0,02 mol ——— 0,02 mol

$P V = n R T$

1 atm V = 0,02 mol . 0,08  $\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  . 300 K

V = 0,48 L ∴ 480 mL

Resposta: E

Entre os séculos XVIII e XIX, os fenômenos relacionados com a eletricidade despertaram o interesse dos cientistas.

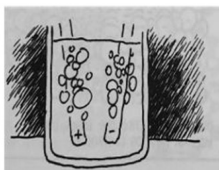
Veja os quadrinhos a seguir.



Com a invenção da bateria, tornou-se possível passar uma corrente através de um fio de cobre e, também, por alguns outros metais



Os químicos tentaram passar a eletricidade através dos materiais em geral. Dois eletrodos foram conectados a uma bateria e mergulhados em água.



À medida que a carga chegava aos eletrodos, bolhas de (I) apareciam na lâmina negativa (II). Bolhas de (III) formavam-se na lâmina positiva (IV)

Adaptado de: Gonick, Larry and Criddle, Craig. Química Geral em Quadrinhos, tradução de Henrique Eisi Toma.

São Paulo: Blucher, 2014, 256 p.

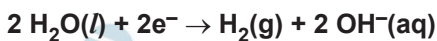
Analisando o processo apresentado nos quadrinhos, (I), (II), (III) e (IV) são corretamente substituídos por

- (I) hidrogênio, (II) cátodo, (III) oxigênio e (IV) anodo;
- (I) oxigênio, (II) cátodo, (III) hidrogênio e (IV) anodo;
- (I) oxigênio, (II) anodo, (III) hidrogênio e (IV) cátodo;
- (I) água, (II) cátodo, (III) oxigênio e (IV) anodo;
- (I) hidrogênio, (II) cátodo, (III) água e (IV) anodo.

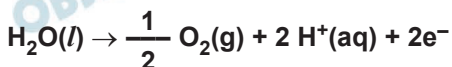
### Resolução

Ocorreu a eletrólise da água em ambos os eletrodos.

Lâmina negativa: catodo : redução



Lâmina positiva: anodo : oxidação



Resposta: A

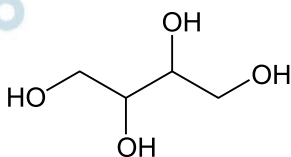
## Adoçante natural popular pode elevar risco de AVC, revela novo estudo

Substituto do açúcar quase sem calorias afetou formação de coágulos cerebrais em estudo

Um dos substitutos mais populares do açúcar pode elevar o risco de ter um AVC. De acordo com um novo estudo, o eritritol afeta as células cerebrais e traz consequências inesperadas para a saúde. O eritritol é um adoçante natural geralmente produzido a partir da fermentação do milho. Ele está presente em centenas de produtos; é famoso por praticamente não conter calorias e oferecer cerca de 80% da doçura do açúcar comum.

Adaptado de: [https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2025/07/19/adocantenatural-popular-pode-elevar-risco-de-avc-revela-novoestudo.ghtml?utm\\_source=aplicativoOGlobo&utm\\_medium=aplicativo&utm\\_campaign=compartilhar](https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2025/07/19/adocantenatural-popular-pode-elevar-risco-de-avc-revela-novoestudo.ghtml?utm_source=aplicativoOGlobo&utm_medium=aplicativo&utm_campaign=compartilhar). Acesso em 26/07/2025.

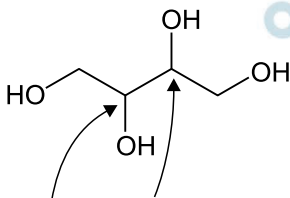
O eritritol é representado pela fórmula:



Esse adoçante apresenta isômeros espaciais denominados

- a) tautômeros;
- b) metâmeros;
- c) enantiômeros;
- d) geométricos;
- e) confôrmeros.

### Resolução



átomos de C quirais  
(4 ligantes diferentes)

Esse adoçante apresenta isômeros espaciais denominados enantiômeros (isômeros ópticos) devido à presença de dois átomos de C quirais iguais.

Resposta: C

Um *post* recente viralizou afirmando que um famoso creme antiacne foi retirado do mercado por risco de ser cancerígeno. Mas será que isso é verdade? Foram investigadas as bases de dados da ANVISA, FDA e da própria empresa que produz o cosmético, e não há nenhuma evidência ou comunicado oficial confirmando essa retirada por risco de câncer. A polêmica pareceu girar em torno de substâncias como o peróxido de benzoíla, comum em produtos antiacne. Estudos até o momento não demonstram risco direto do creme causar câncer. Conclusão: até agora, não há evidências científicas sólidas ou decisões regulatórias que justifiquem a retirada do produto do mercado. É importante sempre buscar fontes confiáveis antes de compartilhar esse tipo de conteúdo.


Adaptado de: <https://www.instagram.com/p/DIGkf08BVc2/?igsh=MXdlYnkzd21yd3RwbQ%3D%3D>.

Acesso 26/07/2025.

A polêmica girou em torno do peróxido de benzoíla, molécula que possui dois anéis aromáticos, duas carbonilas, dois oxigênios com número de oxidação  $-1$  e a seguinte fórmula molecular:

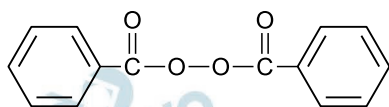
- a)  $C_{13}H_{10}O_3$ ;                      b)  $C_{13}H_{10}O_4$ ;  
 c)  $C_{14}H_{10}O_4$ ;                      d)  $C_{12}H_{10}O_2$ ;  
 e)  $C_{14}H_{10}O_2$ .

### Resolução

anel aromático: 

peróxido:  $O_2^{2-}$ :  $-O-O-$

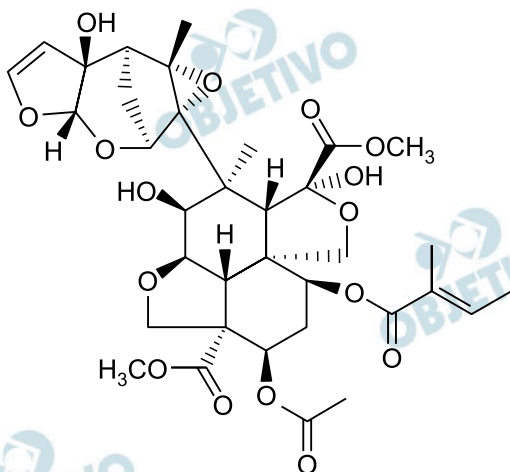
carbonila:  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C- \end{array}$



fórmula molecular:  $C_{14}H_{10}O_4$

**Resposta: C**

A *Melia azedarach* é uma árvore utilizada em paisagismo e popularmente conhecida como cinamomo, contas-de-santabárbara, lilás-de-soldado ou cinamomo-gigante. Essa árvore apresenta atividade como inseticida devido à presença de azadiractina, que atua de forma eficaz contra diversos insetos e apresenta a estrutura a seguir:

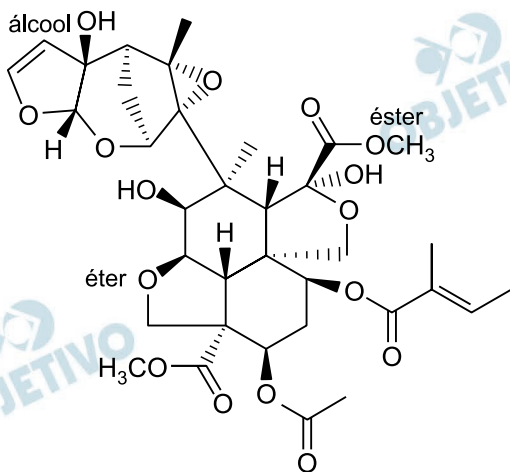


Na estrutura da azadiractina está presente a seguinte função orgânica

- a) aldeído.                      b) cetona.                      c) fenol.  
 d) álcool.                      e) ácido carboxílico.

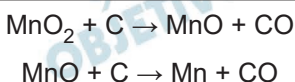
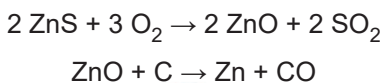
### Resolução

São encontradas três funções orgânicas: álcool, éter e éster.



Resposta: D

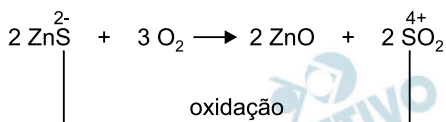
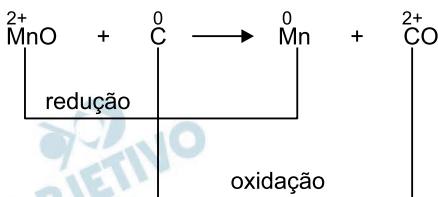
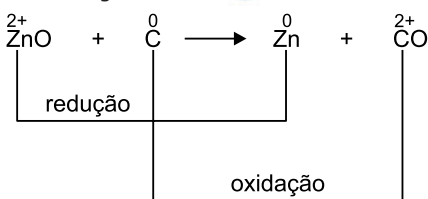
O Brasil é um importante produtor mundial de ferro e figura entre o terceiro maior produtor de zinco e manganês. Esses metais são obtidos a partir da esfarelita ( $\text{ZnS}$ ) e da pirolusita ( $\text{MnO}_2$ ), por processos pirometalúrgicos. As reações envolvidas nesses processos são:



Analisando as reações que ocorrem nos processos pirometalúrgicos, é correto afirmar que

- zinco e manganês sofrem redução, enxofre e carbono sofrem oxidação;
- zinco e enxofre sofrem redução, manganês e carbono sofrem oxidação;
- enxofre e manganês sofrem redução, zinco e carbono sofrem oxidação;
- manganês e carbono sofrem redução, zinco e enxofre sofrem oxidação;
- zinco e carbono sofrem redução, enxofre e manganês sofrem oxidação.

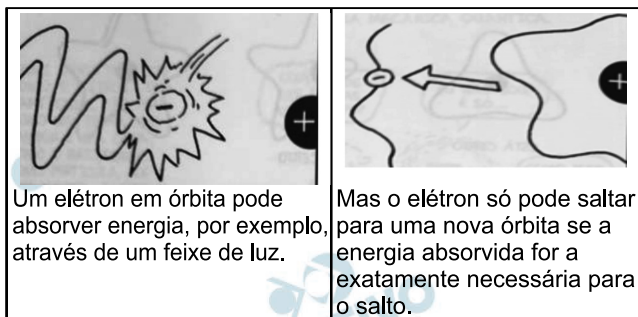
### Resolução



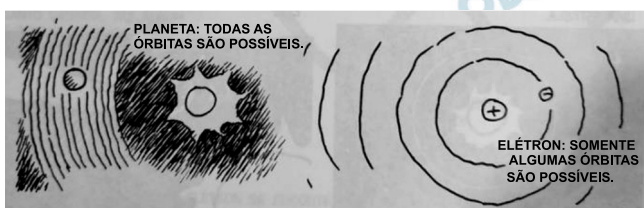
**Conclusão:** zinco e manganês sofrem redução, enxofre e carbono sofrem oxidação.

**Resposta: A**

Analise os quadrinhos a seguir:



Isso significa que ele só pode absorver algumas quantidades definidas de energia: só o suficiente para saltar para outras órbitas de maior energia disponíveis, ao contrário de um planeta, que pode absorver qualquer valor de energia e orbitar a qualquer distância.



Adaptado de: Gonick, Larry and Criddle, Craig. Química Geral em Quadrinhos, tradução de Henrique Eisi Toma. São Paulo: Blucher, 2014, 256 p.

Os quadrinhos estão relacionados ao modelo atômico de

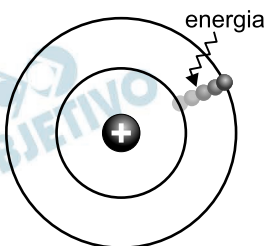
a) Dalton;                      b) Proust;                      c) Thomson;

d) Arrhenius;                      e) Rutherford-Bohr.

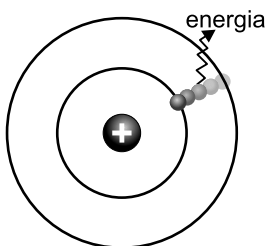
### Resolução

Os quadrinhos estão relacionados ao modelo atômico de Bohr que explica o salto quântico do elétron no átomo de hidrogênio.

Transferência de energia para os elétrons, segundo Bohr



Ao receber energia, os elétrons **saltam** para os níveis mais energéticos



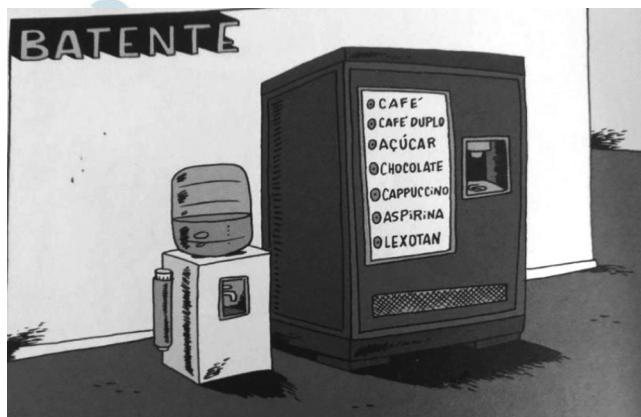
Ao **retornar** aos níveis energéticos de origem, há liberação de energia,

Alguns autores chamam esse modelo de Rutherford-Bohr.

Resposta: E

# LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

Examine o cartum para responder às próximas duas questões.



(Caco Galhardo, *Cinco mil anos e quase todas as tiras*.

Quadrinhos na Cia. 2019.)

1

Que situação do cotidiano o cartum pretende satirizar? Justifique.

## Resolução

A tirinha de Caco Galhardo satiriza o estágio de saúde mental do sujeito trabalhador, que pode precisar não apenas de um café, mas também de um ansiolítico (Lexotan) para reduzir a ansiedade e uma aspirina para dor de cabeça provocada pela tensão decorrente desse modo de vida. Ironiza-se assim o espaço pouco saudável em que está inserido o indivíduo.

Qual a relação de sentido entre a palavra “batente” e o que está representado no cartum?

### **Resolução**

“Batente” é uma gíria usada para referir-se ao trabalho ou à ocupação de alguém, como a expressão “pegar no batente”. “Batente” também se refere à peça de madeira que contorna uma porta, simbolizando o limiar para adentrar um determinado ambiente. Os dois significados se cruzam na tira, pois é necessário que o local de trabalho propicie bem-estar, sanidade, estabilidade psicológica ao funcionário que pode estar no limiar para o desequilíbrio mental.

**Texto para responder às próximas três questões.**

*É por meio da ética – da filosofia moral, isto é, da reflexão sobre as condutas e da consciência moral e subjetiva – que estabelecemos os códigos públicos ou privados, ou seja, que determinamos um comportamento moral concreto, objetivo. É pelo recurso à ética que chegamos a perguntas, como: que ações merecem ser realizadas por nós que produzam mais felicidade do que sofrimento? que tragam mais prazer do que dor? que criem condições efetivas do bem-estar social e não de injustiças? que estimulem mais o conhecimento e a criatividade do que a ignorância e a apatia? que encorajem mais a solidariedade e a paz do que os conflitos? Como proceder para que haja menos custos ambientais do que degradações irreversíveis e imediatas do patrimônio natural para a humanidade que nos é contemporânea e para as novas gerações? Que atitudes práticas adotar para que a diversidade cultural se conserve em tempos futuros, e não venhamos nos submeter a uma homogeneidade embrutecedora, em nome de um mercado único mundial, com características de oligopólio?*

*Essas preocupações são indissociáveis de todas as esferas da vida social: da família, das instituições educacionais, das relações profissionais, da produção econômica, da política, das artes e dos lazeres.*

(Renato Janini Ribeiro, *Ética e Cultura*, 2004. Adaptado.)

Qual o efeito de sentido pretendido pelo autor ao empregar, nas perguntas que compõem o texto, o modo subjuntivo e não o indicativo?

### **Resolução**

O efeito de sentido pretendido pelo autor foi promover uma reflexão sobre as condutas e comportamentos éticos para uma vida em sociedade. Para obter a participação do leitor, o autor formula perguntas que traduzem suposições, hipóteses e que o emprego do subjuntivo revela como desejos de realização futura. Ao propor esses questionamentos, o autor espera que o leitor participe com ideias que viabilizem ações concretas de paz, justiça, bem-estar social e felicidade.

Na série de indagações feitas com finalidade argumentativa, o autor emprega, de modo reiterado, uma figura de linguagem. De que figura se trata? Justifique.

**Resolução**

A figura de linguagem utilizada é a antítese, pois cada pergunta contém palavras de sentido oposto: felicidade X sofrimento, prazer X dor, bem-estar social X injustiças, conhecimento e a criatividade X ignorância e a apatia, paz X conflitos.

“É por meio da ética [...] que estabelecemos os códigos públicos ou privados, ou seja, que determinamos um comportamento moral concreto, objetivo.”

Sem alterar o seu sentido, reescreva esse trecho, mudando para a voz passiva os verbos sublinhados.

### **Resolução**

**Passando os verbos destacados para voz passiva analítica, tem-se:**

**É por meio da ética que os códigos públicos e privados são estabelecidos, ou seja, um comportamento moral concreto, objetivo é determinado por nós.**

O objeto direto passa a sujeito, acrescenta-se o verbo ser como auxiliar no tempo presente (tempo dos verbos do enunciado) e o agente da passiva (“por nós”), deduzido pela desinência número-pessoal “mos”, que indica primeira pessoa do plural (nós), não é obrigatório.

**Leia o trecho de entrevista concedida pela antropóloga Michèle Petit\*, para responder às próximas três questões.**

1. – *Qual seria o grande desafio para a leitura em um mundo hoje atormentado por guerras, mudanças climáticas e novos riscos de epidemias?*
2. – *Em tempos de crise, o desafio para o hábito de ler seria ao menos triplo: melhorar o desempenho na escola e no mercado de trabalho para encontrar ocupações mais interessantes e bem remuneradas, visto que a relação com a cultura escrita segue sendo um fator decisivo de êxito nesse contexto; ter acesso a informações de qualidade para analisar textos, desmontar fake news, construir um enfoque crítico, argumentar e ter voz e voto no espaço público; e beber das imensas reservas da literatura e do saber sem que isso tenha uma utilidade imediata, a fim de alimentar os sonhos, reativar a disposição inventiva, construir sentidos, explorar o mundo interior, transformar a dor, o medo e a inquietude em beleza e pensamento, preocupar-se com o mundo, sentir-se parte dele, enxergá-lo e escutá-lo melhor, o que é o primeiro passo para também cuidar dele.*
3. – *Acredita que a vida digital está corroendo nosso potencial como leitores e apreciadores de livros? Em que medida isso compromete nosso animal poético?*
4. – *Não estudei especificamente os usos da internet pelas novas gerações. Quem o fez costuma não concordar, e é muito difícil escapar de discursos tecnófilos ou tecnófobos. Não sei quanto já exploraram com profundidade as experiências diante da tela, o que se vive e se sente com elas e o que fica na memória depois. Mas é certo que muitos psiquiatras infantis concordam em evitar o uso de telas antes dos 3 anos de idade devido aos seus efeitos negativos (e não apenas nos futuros leitores) e em regular esse uso depois dos 3 anos.*
5. *Todo mundo pode comprovar que a vida digital oferece um monte de conteúdos de pouco interesse e, de vez em quando, permite descobrir e compartilhar alguns tesouros. Espalha os piores discursos de ódio com uma velocidade espantosa e, às vezes, revela uma solidariedade inesperada. Algumas pessoas conseguem expressar ou nutrir seu animal poético inclusive nas redes, e certamente existem facilitadores culturais que, mais do que controlar ou regular o acesso, podem fazer com que crianças e jovens vivam outras experiências digitais, com um ritmo diferente.*

Diogo Sponchiato, Veja, 23/10/2024. Adaptado. \* Autora do livro *Somos Animais Poéticos*, Ed. 34: 2024.

Qual dos três desafios motivados pelo hábito da leitura citados pela entrevistada tem como principal objetivo a conscientização sociopolítica do leitor? Justifique.

### **Resolução**

O segundo desafio tem como principal objetivo a conscientização sociopolítica do leitor: “ter acesso a informações de qualidade para analisar textos, desmontar *fake News*, construir um enfoque crítico, argumentar e ter voz e voto no espaço público”. O autor frisa a necessidade de leitura seletiva do que é publicado pelos meios de comunicação midiática para gerar senso crítico, discernimento e razoabilidade, só assim se pode participar ativamente da dinâmica social.

As palavras “tesouros” e “nutrir” (5.º parágrafo) foram empregadas em sentido literal? Justifique.

### **Resolução**

Os termos “tesouros” e “nutrir” foram empregados em sentido figurado, conotativo. O autor comparou a “tesouros” aos excelentes conteúdos que podem ser encontrados no mundo digital. “Nutrir seu animal poético” significa estimular a subjetividade com ideias e sentimentos.

Identifique os referentes dos pronomes sublinhados nos seguintes trechos do 4.º parágrafo:

a) “Quem o fez”.

b) “o que se vive e se sente com elas”:

### **Resolução**

a) Em “quem o fez”, o pronome demonstrativo “o” (isso) refere-se ao período anterior: quem estudou os usos da internet pelas novas gerações”.

b) O pronome pessoal “elas” refere-se a “experiências”, termo mencionado no período anterior.