

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

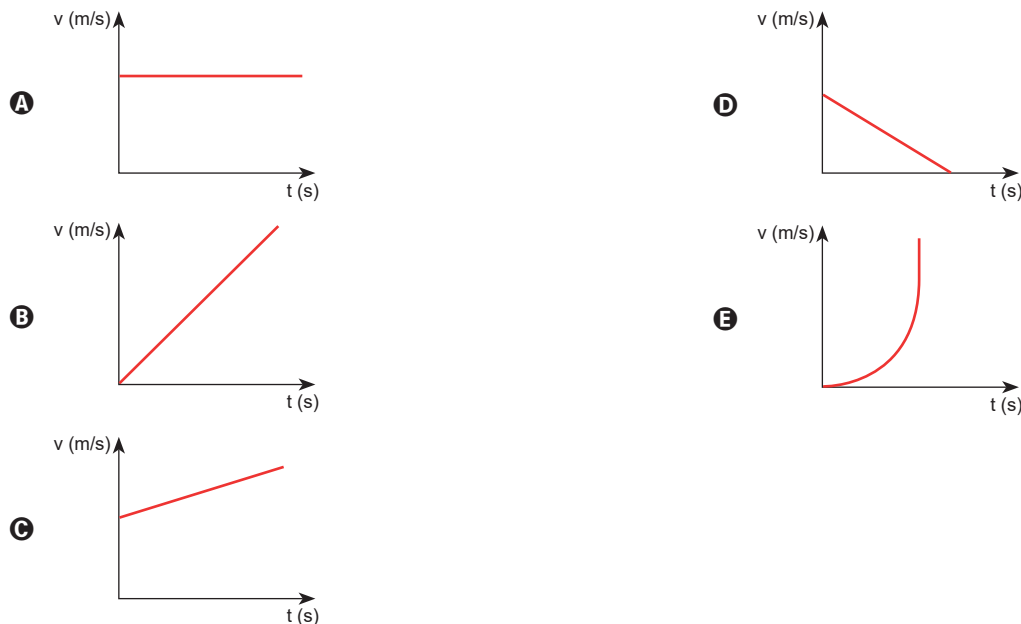
#### QUESTÃO 91

O controle da combustão em fornos industriais ou caldeiras permite que o operador ajuste parâmetros visando maximizar a formação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), advindo de uma combustão completa ( $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ), e minimizar a formação de monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), produzido na combustão incompleta ( $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ ). Para isso, é essencial fornecer ar em quantidade suficiente para oxidar completamente o carbono do combustível. Nesses equipamentos, excesso de ar pode retardar a combustão e reduzir a eficiência do sistema, enquanto a insuficiência de ar deve ser evitada, pois resulta em combustão incompleta, formação de monóxido de carbono e fuligem nos gases de exaustão. Com base na relação entre os elementos químicos envolvidos, é possível prever os diferentes produtos formados na combustão devido à

- A** proporção entre as massas dos elementos constituintes dos gases formados ser a mesma.
- B** massa total de oxigênio nos reagentes ser igual à massa total desse elemento nos produtos.
- C** razão entre os volumes de gás oxigênio nos reagentes e nos produtos variar conforme a combustão.
- D** massa de oxigênio que se combina com uma massa fixa de carbono seguir uma razão de números inteiros pequenos.
- E** quantidade de moléculas de gás oxigênio combinadas com uma quantidade variável de carbono depender das condições da reação.

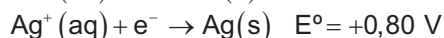
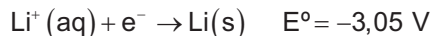
#### QUESTÃO 92

A velocista acriana Jerusa Geber, que já havia se consagrado campeã mundial da prova dos 100 m da classe T11 (deficiência visual), subiu ao lugar mais alto do pódio dos Jogos Paralímpicos de Paris pelo seu desempenho nessa mesma classe. Suponha que, durante a prova, Jerusa partiu do repouso e imprimiu uma aceleração constante. Os valores de velocidade da atleta em função do tempo são representados pelo gráfico



### QUESTÃO 93

O marca-passo é um pequeno dispositivo implantado próximo ao coração, sendo utilizado para a estimulação elétrica do músculo cardíaco. Ele é composto por um gerador de pulsos elétricos e um eletrodo, e sua fonte de energia é uma bateria compacta, produzida com materiais como os metais lítio (Li) e prata (Ag). As semirreações com seus respectivos potenciais de redução podem ser representadas pelas seguintes equações químicas:



Durante o funcionamento do marca-passo, o valor da tensão gerada pela bateria, em volt, é igual a

- A -3,05.
- B -2,25.
- C +0,80.
- D +1,92.
- E +3,85.

### QUESTÃO 94

Ao receber energia solar, a planta começa a se esticar para o lado, em direção à luz, em vez de crescer para cima. Nesse momento, é possível que as folhas do lado que recebe menos sol comecem a empalidecer. O que acontecia só com as folhas começa a surgir também nos caules, e os espaços entre uma folha e outra, o entrenó, fica mais alongado. É mais um esforço da planta para compensar a pouca incidência de luz em algumas de suas partes e tentar, ela mesma, corrigir o problema.

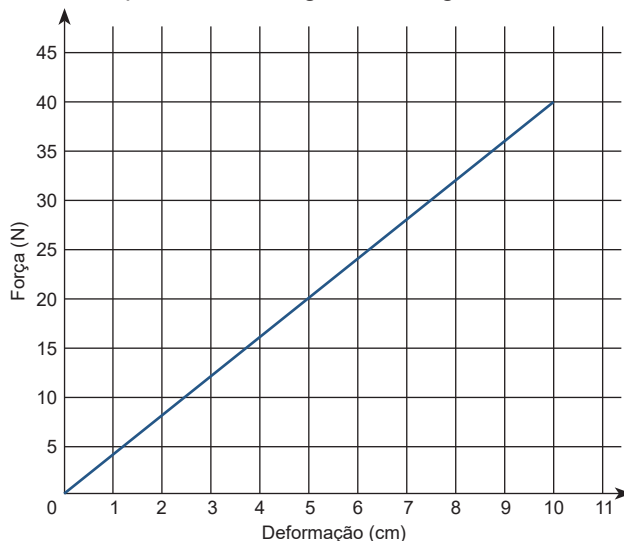
Disponível em: <https://minhasplantas.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

Esse crescimento inclinado é provocado pela ação do(a)

- A ácido salicílico, que controla o florescimento.
- B auxina, que alonga as células que não recebem luz.
- C ácido abscísico, que induz a dormência de sementes.
- D brassinosteróide, que desenvolve o sistema vascular.
- E citocinina, que regula o desenvolvimento das gemas laterais.

### QUESTÃO 95

Para o desenvolvimento de um novo brinquedo, um engenheiro idealizou um sistema de lançamento de um carrinho acoplado a uma mola. A intensidade da força elástica  $F$  exercida no carrinho durante toda a compressão da mola varia com a deformação  $x$  desta, conforme representado no gráfico a seguir.

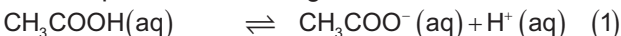


O trabalho mecânico realizado pela mola durante toda a compressão, em joule, equivale a

- A 2.
- B 4.
- C 40.
- D 200.
- E 400.

### QUESTÃO 96

A lagoa turva eutrófica do Pantanal é reconhecida pela emissão de metano ( $\text{CH}_4$ ), um dos principais gases do efeito estufa. Essa emissão resulta do processo de metanogênese (2), realizado por arqueias que utilizam espécies orgânicas, como os íons acetato ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) produzidos durante a decomposição do ácido acético (1). As equações químicas que descrevem a formação de  $\text{CH}_4$  estão representadas a seguir.



COMO as lagoas de soda do Pantanal ajudam a piorar o clima: estudo investigou. *Gallileu*. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/>. Acesso em: 8 dez. 2024.

Considerando apenas as reações (1) e (2), na lagoa citada, a metanogênese pode ser favorecida pelo(a)

- A utilização de mercúrio em garimpo.
- B ocorrência de chuva ácida na lagoa.
- C descarte de gordura em efluentes domésticos.
- D emissão de dióxido de carbono por queimadas.
- E uso de fertilizantes básicos nas proximidades da lagoa.

### QUESTÃO 97

Diversas tecnologias contemporâneas emitem radiações eletromagnéticas, e seus impactos na saúde humana são objetos de análise. Uma preocupação avaliada é que a exposição a campos eletromagnéticos pode causar um efeito modulador nos níveis de neurotransmissores em diversas regiões cerebrais. Por exemplo, estudos demonstraram que ratos adultos, submetidos diariamente a radiações eletromagnéticas de 1800 MHz por 1 hora, sofreram uma diminuição significativa na dopamina no hipocampo após 2 meses de exposição e 1 mês após a cessação da exposição.

Considerando a fisiologia do sistema nervoso, a exposição diária a radiações abordada no texto pode acarretar

- A** aumento da atividade simpática.
- B** aumento da sensação de analgesia.
- C** redução no risco de arritmias cardíacas.
- D** redução da capacidade de concentração.
- E** aumento da ação do sistema nervoso somático.

### QUESTÃO 98

As gimnospermas, como a araucária (*Araucaria angustifolia*), possuem grande importância ecológica e econômica. Essa espécie nativa do Brasil produz sementes comestíveis, conhecidas como pinhões, amplamente consumidas na alimentação e comercializadas por comunidades locais. A produção dos pinhões depende do ciclo reprodutivo da araucária, no qual a polinização pelo vento é essencial para a fecundação e formação das sementes, que são posteriormente dispersas por animais. Em relação à reprodução dessa espécie, a produção dos pinhões ocorre por meio da

- A** produção de flores vistosas que atraem polinizadores específicos.
- B** formação de frutos carnosos que protegem e nutrem as sementes.
- C** fecundação que ocorre em estruturas reprodutivas denominadas cones.
- D** germinação direta de esporos que originam novas plantas comestíveis.
- E** dispersão de sementes que dependem de insetos polinizadores específicos.

### QUESTÃO 99

O uso de turbinas a gás pode contribuir para o aumento das emissões de gases de efeito estufa nos casos em que a energia térmica utilizada para realizar trabalho provenha da queima de combustíveis fósseis. A última etapa desse ciclo de obtenção de energia útil consiste em expelir os gases da combustão para o ambiente externo. Durante o funcionamento de uma dessas turbinas, percebeu-se um aumento da eficiência durante todo o ciclo, que pode ser considerado aproximadamente um ciclo de Carnot.

Supondo-se que a temperatura absoluta na câmara de combustão foi mantida, o ganho de eficiência ocorreu devido a um(a)

- A** diminuição do volume de gás expelido, o que reduz a taxa de dissipação de calor.
- B** resfriamento da fonte fria, o que amplia a diferença de temperatura entre as fontes.
- C** aumento do número de voltas realizadas pelas pás da turbina, o que amplia o rendimento instantâneo.
- D** substituição do combustível por um de maior capacidade térmica, o que favorece a absorção de calor.
- E** elevação de pressão no interior do recipiente, o que resulta em uma maior taxa de produção de trabalho mecânico.

### QUESTÃO 100

O fantasioso enredo de *Jurassic Park*, em que cientistas trazem à vida dinossauros extintos há milênios por meio de resquícios de DNA, parece estar mais próximo da realidade. Nenhum réptil gigante foi clonado ainda, mas pesquisadores australianos anunciaram ter conseguido obter em laboratório embriões de uma rã extinta há 30 anos. A técnica usada pelos cientistas para tentar reproduzir a rã é conhecida, a mesma consagrada com a criação da ovelha Dolly, o primeiro clone mamífero. Os pesquisadores implantaram o material genético da rã extinta dentro de óvulos sem núcleo de outra rã parecida, a *Mixophyes fasciolatus*. A ideia dos cientistas é clonar as rãs extintas e deixá-las se reproduzirem em cativeiro para soltar os filhotes na natureza.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 16 dez. 2024 (adaptado).

Quanto ao restabelecimento da espécie, uma limitação prática dessa técnica decorre do fato de que ela

- A** induz aneuploidias na espécie.
- B** hibridiza o genoma nuclear da espécie.
- C** promove mutações deletérias na espécie.
- D** reduz a padronização fenotípica da espécie.
- E** implica a baixa variabilidade genética da espécie.

### QUESTÃO 101

As lentes de óculos de sol são essenciais para proteger os olhos de raios ultravioleta (UV), que podem causar danos severos à visão. Alguns tipos de lente ajudam a reduzir a incidência de reflexos incômodos provenientes de superfícies (água, asfalto etc.), minimizando desconfortos oculares que resultam em distrações perigosas, como as que frequentemente ocorrem no trânsito ou durante a prática de esportes. O funcionamento dessas lentes se baseia no bloqueio parcial da luz incidente por meio da seleção de uma direção de vibração específica.

Qual é o fenômeno ondulatório associado a esse mecanismo específico das lentes?

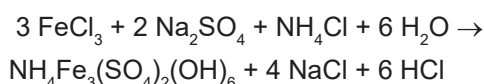
- A Difração.
- B Refração.
- C Dispersão.
- D Absorção.
- E Polarização.

### QUESTÃO 102

Devido aos riscos ambientais associados à contaminação por íons sulfato, muitos países estabelecem limites entre 250 e 500 mg/L de sulfato como concentração máxima aceitável. Como alternativa de tratamento, foi avaliada a precipitação de íons sulfato na forma de jarosita de amônio ( $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ). Para isso, foi preparado 1 L de solução sintética de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) com concentração de 1500 mg/L de sulfato. A essa solução foram adicionados sais de cloreto de ferro III ( $\text{FeCl}_3$ ) e de cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) em condições controladas de pH.

FERREIRA, Bruno C. S.; LIMA, Rosa M. F.; LEÃO, Versiane A. Remoção de sulfato de efluentes industriais por precipitação. *Eng Sanit Ambient*, v. 16, n. 4, p. 361-368, 2011 (adaptado).

A seguinte equação química balanceada se refere ao processo de precipitação da jarosita de amônio, produzindo-se 1,63 g desse mineral.



Considere que toda a massa do íon sulfato foi convertida em jarosita de amônio e que suas massas molares são iguais a  $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 = 480 \text{ g/mol}$  e  $\text{SO}_4^{2-} = 96 \text{ g/mol}$ . Os resultados do experimento indicam que o efluente sintético tem concentração de sulfato

- A acima do limite, com remoção de cerca de 43% dos íons sulfato.
- B abaixo do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.
- C dentro do limite, com remoção de cerca de 43% dos íons sulfato.
- D dentro do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.
- E acima do limite, com remoção de cerca de 57% dos íons sulfato.

### QUESTÃO 103

A restauração e reabilitação de corais já é uma realidade no litoral de Pernambuco. O Projeto Coralizar tem criado modelos que possibilitam a recuperação dos ambientes recifais a partir do envolvimento direto das comunidades locais, universidades e empresas. [...] Os corais não são rochas, mas sim animais que se organizam em colônias para sobreviver. Os corais que se desprendem das colônias não possuem chances de sobrevivência sozinhos. No processo, é priorizada a espécie *Mussismilia hartii* por ser endêmica do Brasil e ameaçada de extinção.

Disponível em: <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 5 dez. 2024.

A preservação da espécie mencionada no texto é importante, pois os recifes funcionam como

- A habitats para diversas espécies que vivem em águas litorâneas.
- B uniões entre vegetais e animais que regulam a oxigenação dos oceanos.
- C formações rochosas que fornecem minerais importantes para os animais.
- D organismos produtores que ocupam a base da pirâmide alimentar marinha.
- E animais autotróficos que produzem alimento para peixes e outras espécies marinhas.

### QUESTÃO 104

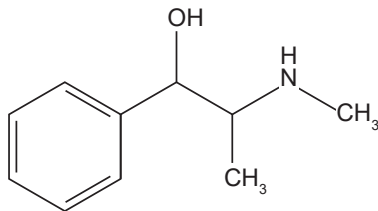
As explosões solares liberam grandes quantidades de partículas eletricamente carregadas, as quais podem viajar até a Terra transportando energia. A interação delas com o campo magnético terrestre pode provocar variações do fluxo magnético em sistemas de satélites, em redes elétricas ou em equipamentos de comunicação, o que pode causar até a interrupção temporária de seu funcionamento.

As interrupções desses sistemas são causadas diretamente pelo(a)

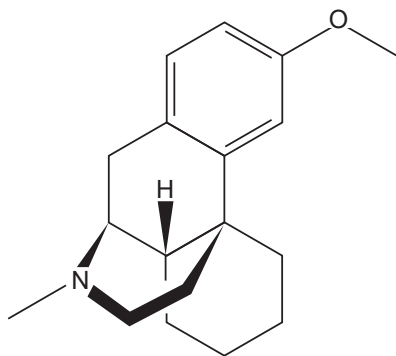
- A aumento da temperatura terrestre.
- B aumento da pressão atmosférica.
- C geração de correntes induzidas.
- D variação da resistência elétrica.
- E liberação de energia térmica.

### QUESTÃO 105

A seguir, estão representadas as fórmulas estruturais da pseudoefedrina e do dextrometorfano, que são dois compostos bastante utilizados em medicamentos para o tratamento de doenças respiratórias.



Pseudoefedrina



Dextrometorfano

Qual é a função orgânica comum a esses compostos?

- A** Álcool.
- B** Amida.
- C** Amina.
- D** Cetona.
- E** Éter.

### QUESTÃO 106

No processo de produção do soro antiofídico, o primeiro passo é extrair da serpente o veneno e transformá-lo em antígeno. Os antígenos são aplicados em cavalos, em pequenas doses que não prejudicam a saúde do animal, para provocar a produção de anticorpos. Quando se formam anticorpos suficientes no organismo do cavalo, o plasma, a parte do sangue onde ficam os anticorpos, é coletado. Após testes, o plasma é submetido a um processamento industrial, utilizando métodos físico-químicos e obtendo, ao final, os soros específicos.

Disponível em: <https://butantan.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

O princípio ativo desses soros é produzido a partir da

- A** ativação dos macrófagos na resposta inata.
- B** expressão dos eosinófilos na imunização passiva.
- C** sensibilização dos basófilos durante a resposta alérgica.
- D** mobilização dos neutrófilos em uma resposta inflamatória.
- E** ação dos linfócitos em um processo de imunidade adaptativa.

### QUESTÃO 107

Para conservar os alimentos, pode-se adicionar substâncias que reduzam a quantidade de água disponível para o crescimento de microrganismos. Os solutos mais utilizados na conservação de alimentos são o açúcar e o sal. O açúcar é utilizado em grandes quantidades nas produções de doces e geleias industrializados, pois, além de seu poder de conservação, realça a cor e o sabor dos alimentos.

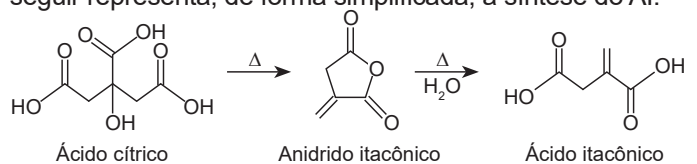
PEREIRA, Joelma A. R. da S.; RIBEIRO, Natalli L. de S.; DOS SANTOS, Marília C. T. A utilização do açúcar como conservante de produtos industrializados. *Rev. Conexão Eletrônica*, v. 13, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revistaconexao.aems.edu.br>. Acesso em: 16 jan. 2024 (adaptado).

O uso do composto dificulta a proliferação de decompositores, pois promove a

- A** redução do teor de nutrientes.
- B** criação de um ambiente anaeróbico.
- C** elevação da pressão osmótica do meio.
- D** desnaturação das enzimas pelo aumento do pH.
- E** estimulação da fermentação das moléculas dos ingredientes.

### QUESTÃO 108

O ácido itacônico (AI) foi listado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE) como uma das doze potenciais moléculas-plataformas. A equação química a seguir representa, de forma simplificada, a síntese do AI.



FRAGA, Gabrielle das V.; RUY, Alisson D. S.; PONTES, Luiz A. M. *et al.* Perspectivas de mercado e desafios da produção do ácido itacônico a partir de biomassa. *Química Nova*. 2020 (adaptado).

Para a síntese do AI, um laboratorista utilizou 776 g de ácido cítrico e obteve 312 g de AI. Considere a massa molar do ácido cítrico igual a  $194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , a do anidrido itacônico igual a  $112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  e a do ácido itacônico igual a  $130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Nessa síntese, o rendimento reacional equivale a, aproximadamente,

- A** 27%.
- B** 35%.
- C** 40%.
- D** 60%.
- E** 70%.



### QUESTÃO 109

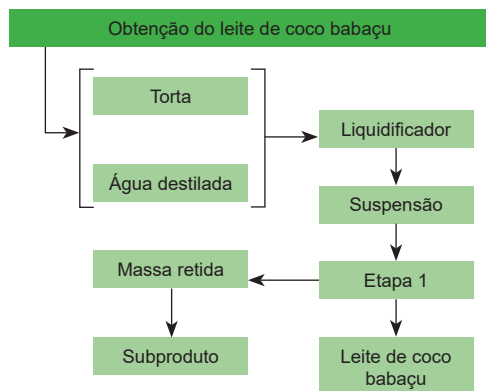
No quarto episódio da primeira temporada de *The Crown*, a Netflix retrata o grande nevoeiro de Londres, que causou a morte de milhares de pessoas. Em dezembro de 1952, uma forte frente fria estimulou a população a queimar carvão de baixa qualidade, rico em enxofre, já que o carvão de melhor qualidade havia sido exportado. A inversão térmica agravou o acúmulo de poluentes na atmosfera, como  $\text{SO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , criando um ambiente com alta acidez. Nesse contexto, o sulfato contribuía significativamente para o nevoeiro, formando ácido sulfúrico por meio do dióxido de enxofre liberado pela queima do carvão, que intensificava a neblina. Conforme a água na neblina evaporava, o ácido se concentrava e deixava partículas corrosivas que cobriam todas as superfícies com as quais entravam em contato, desde calçadas até pulmões humanos.

O grande nevoeiro de Londres foi um fenômeno climático que ocorreu em consequência do(a)

- A** concentração de partículas poluentes, levando à ocorrência de smog fotoquímico na região.
- B** desenvolvimento de uma névoa densa e ácida, como consequência das condições de chuva ácida.
- C** acúmulo de partículas nas camadas mais altas da atmosfera, dificultando a dispersão dos poluentes.
- D** combinação de fatores naturais e antrópicos que impediram a dispersão de gases e partículas tóxicos.
- E** queima incompleta de combustíveis fósseis, que sofrem reações químicas devido à forte radiação solar.

### QUESTÃO 110

Babaçu é o nome genérico dado às palmeiras oleaginosas pertencentes à família Arecaceae e integrantes dos gêneros *Orbignya* e *Attalea*. Cerca de 95% do coco babaçu pode ser aproveitado com tecnologia disponível, quer como fonte energética, quer como matéria-prima para indústrias de alimentação humana. Em cada fruto geralmente são encontradas de 3 a 4 amêndoas, sendo utilizadas para obtenção da torta de babaçu, que dá origem ao extrato aquoso (leite de babaçu), conforme o fluxograma a seguir.



Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 20 abr. 2024 (adaptado).

Na produção do leite de coco babaçu, o processo que mais se encaixa na etapa I é a

- A** flotação.
- B** filtração.
- C** lixiviação.
- D** tamisação.
- E** destilação.

### QUESTÃO 111

Em projetos que visam garantir conforto acústico, é fundamental observar a capacidade que um material tem de absorver a energia sonora que incide nele, ou seja, seu coeficiente de absorção sonora ( $\alpha$ ).

Em um estudo realizado para revestir uma construção que exige alta absorção sonora na frequência de 500 Hz, foram analisados cinco materiais que podem ser utilizados em construções civis. Seus coeficientes de absorção sonora foram medidos para as frequências de 500 Hz, 1 000 Hz e 4 000 Hz, conforme representado na tabela.

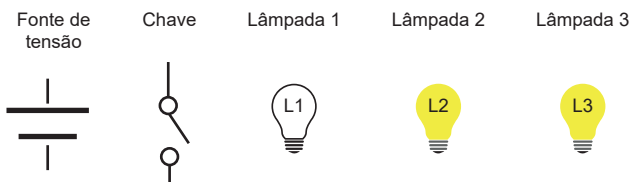
Material	Coeficiente de absorção sonora ( $\alpha$ )		
	500 Hz	1 000 Hz	4 000 Hz
I. Cortina de algodão com muitas dobras	0,49	0,81	0,54
II. Lã de rocha (10 cm)	0,73	0,74	0,79
III. Lã de vidro solta (10 cm)	0,64	0,75	0,85
IV. Parede de alvenaria não pintada	0,03	0,04	0,07
V. Vidro	0,04	0,03	0,02

O material mais adequado para revestir a construção é o

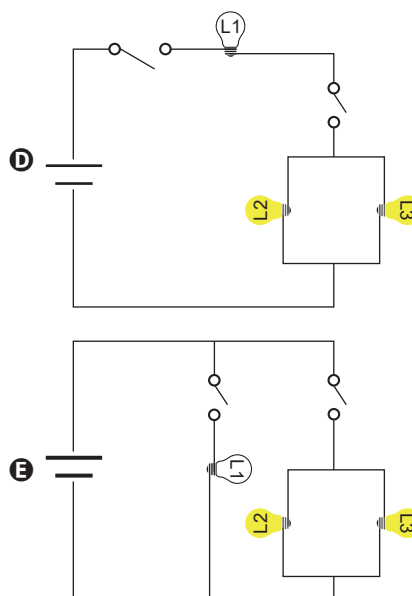
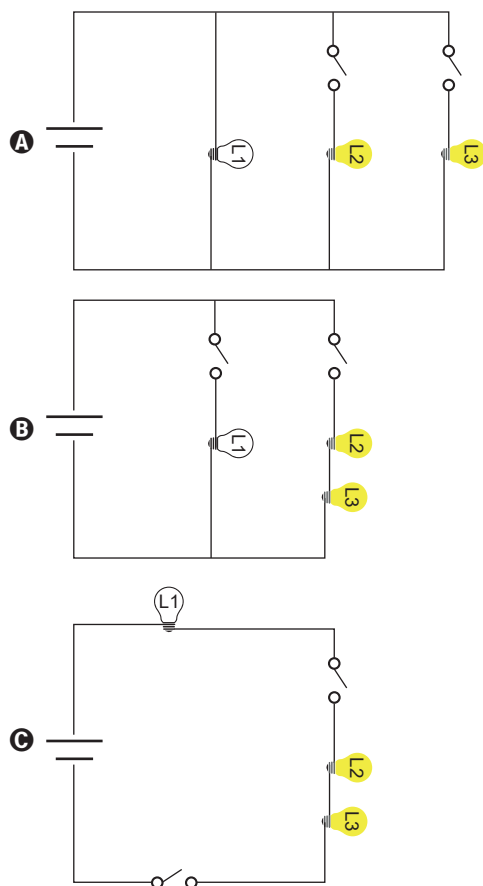
- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

## QUESTÃO 112

Um projeto de iluminação para uma sala de estar prevê a instalação de três lâmpadas: uma para a parte central (L1), de luz branca, e duas para as partes laterais (L2 e L3), ambas de luz amarela. As lâmpadas de cada cor serão acionadas por chaves distintas, com uma chave controlando a lâmpada L1 e outra controlando simultaneamente o funcionamento das lâmpadas L2 e L3. Ou seja, o sistema deve ser montado de modo a garantir que a queima de qualquer uma das lâmpadas não interrompa o funcionamento das demais e que seja possível acender apenas a luz branca, apenas as luzes amarelas ou todas as três ao mesmo tempo. A fim de ilustrar o circuito elétrico desse sistema, um projetista esboçou elementos para representar a fonte de tensão, as chaves e as lâmpadas, conforme mostrado a seguir.

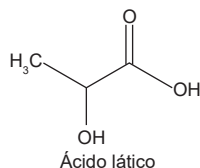


O esquema que representa corretamente esse circuito é

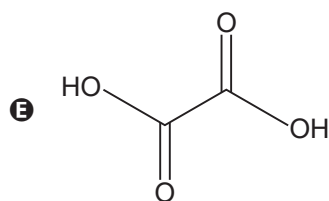
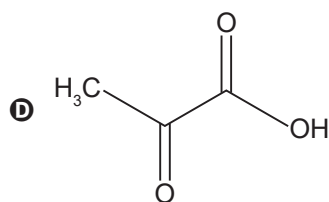
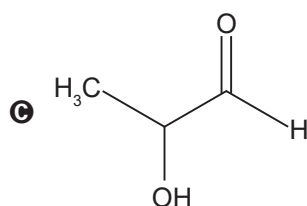
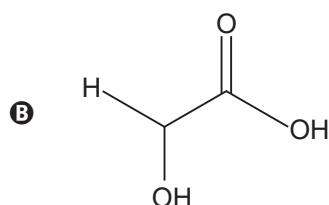
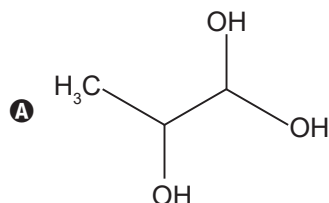


### QUESTÃO 113

Durante a prática de exercícios físicos intensos, quando há pouca disponibilidade de oxigênio, o músculo esquelético produz ácido láctico através da fermentação láctica. Esse ácido é transportado para o fígado, onde é convertido em ácido pirúvico por meio de uma reação de oxidação. Nessa reação, o álcool presente no ácido láctico é convertido em cetona.



A fórmula estrutural do ácido pirúvico é



### QUESTÃO 114

Um experimento utilizando uma balança portátil foi feito para analisar as variações de força experimentadas em diferentes brinquedos de um parque de diversões. Para realizar o experimento em uma das atrações locais, que realiza uma descida vertical com aceleração praticamente constante, um objeto foi fixado à superfície de uma balança para se mover juntamente com ela durante todo o movimento de descida.

Em comparação com o valor indicado pela balança em repouso no piso plano do parque, a massa aparente do objeto durante o movimento de descida será

- A** igual, pois o peso do objeto é mantido constante.
- B** maior, devido ao aumento da intensidade da força gravitacional.
- C** menor, devido à diminuição da intensidade da força gravitacional.
- D** maior, pois a intensidade da força normal aumenta com a aceleração.
- E** menor, pois a intensidade da força normal diminui com a aceleração.

### QUESTÃO 115

Os peixes formam um grupo parafilético surgido no Siluriano, período mais curto da era Paleozoica, e têm como representantes atuais os Agnatha, peixes sem mandíbula, como lampreias e peixes bruxa; os Chondrichthyes, peixes cartilaginosos, como tubarões e raias; os Actinopterygii, peixes com esqueleto ósseo de nadadeiras raiadas; e os Sarcopterygii, peixes de nadadeiras lobadas.

Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br>. Acesso em: 20 fev. 2025 (adaptado).

A relação filogenética mencionada corresponde a um grupo de espécies que

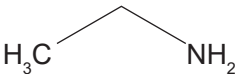
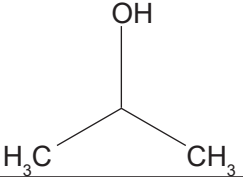
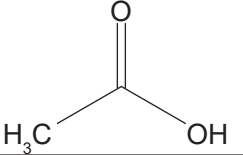
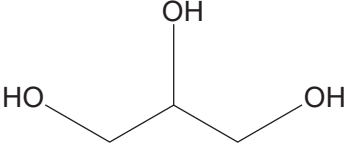
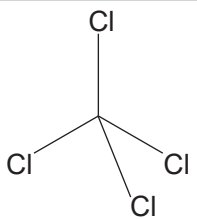
- A** inclui todos os descendentes de um ancestral em comum.
- B** possui um ancestral comum, mas exclui alguns de seus descendentes.
- C** apresenta adaptações semelhantes, mas espécies ancestrais e descendentes distintos.
- D** evolui de maneiras intrinsecamente relacionadas, apresentando adaptações que refletem interações.
- E** provém de um ancestral em comum, mas desenvolve características semelhantes de maneira independente.



### QUESTÃO 116

Os óleos essenciais são compostos naturais extraídos das plantas e usados nas indústrias farmacêutica e alimentícia por suas propriedades terapêuticas e aromáticas. Para extraí-los, é comum o uso do hexano, um solvente que ajuda a separar os óleos essenciais das outras substâncias das plantas. A extração pode ficar ainda mais eficiente se for adicionada ao hexano uma substância capaz de formar uma mistura homogênea com esse solvente.

Considere que um analista precisa aumentar a eficiência da extração desses óleos e, para isso, ele possui as seguintes substâncias à disposição.

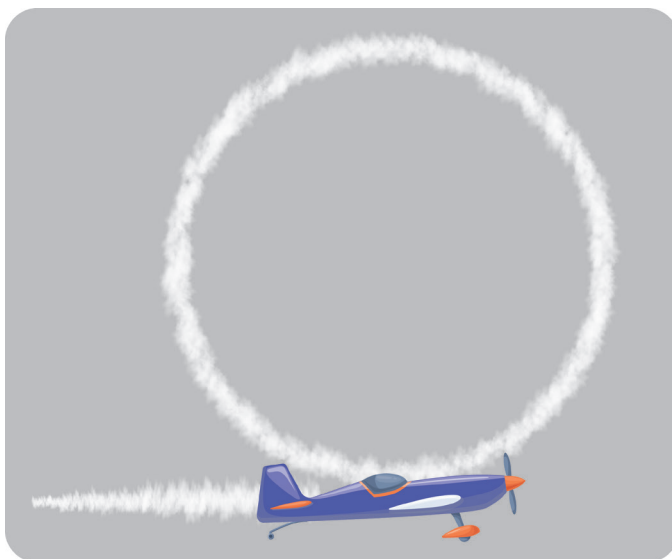
	Substância	Fórmula estrutural
1	Etilamina	
2	Propan-2-ol	
3	Ácido acético	
4	Glicerol	
5	Tetracloroeto de carbono	

Qual substância foi utilizada pelo analista?

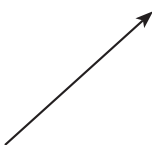




- A** 1
- B** 2
- C** 3
- D** 4
- E** 5

### QUESTÃO 117

Em uma apresentação de acrobacias aéreas, enquanto eram feitas manobras deixando rastros de fumaça, um avião realizou um *looping* no plano vertical com velocidade linear de módulo constante, passando pelo ponto mais baixo da trajetória, onde os motores são momentaneamente desligados, conforme ilustrado a seguir.



Qual vetor representa a força que o assento exerce no piloto nesse ponto da trajetória?

- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

### QUESTÃO 118

A crise hídrica no Brasil é agravada pelo uso inadequado dos recursos hídricos subterrâneos, impactando tanto a disponibilidade quanto a qualidade dessas águas. Na Região Metropolitana do Recife, os aquíferos encontram-se ameaçados em razão do consumo excessivo e da perfuração indiscriminada de poços. Essa prática tem favorecido a intrusão de água do mar e a infiltração de águas salobras provenientes de aquíferos superficiais, colocando em risco a integridade desses reservatórios e podendo causar danos irreversíveis à sua capacidade de recuperação, além de tornar a água imprópria para o consumo.

Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 17 out. 2024 (adaptado).

Uma possível medida para tornar a água proveniente dos aquíferos própria para consumo é a

- A construção de reservatórios de contenção.
- B injeção de produtos químicos neutralizantes.
- C aplicação de uma membrana semipermeável.
- D utilização de processos de destilação térmica.
- E reposição artificial do lençol freático com água doce.

### QUESTÃO 119

Após resultados inconsistentes na secagem de um lote de tintas, um analista suspeitou que o problema poderia ser causado pela contaminação com nitrato de chumbo II ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ), já que os íons chumbo ( $\text{Pb}^{2+}$ ) podem interferir no tempo de secagem das tintas. Com isso, ele decidiu utilizar uma solução de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) em baixas temperaturas para verificar a presença de íons  $\text{Pb}^{2+}$  por meio de uma reação química de dupla-troca. Reações desse tipo são facilmente identificadas pela formação de precipitados, gases ou produtos com menor capacidade de ionização. Como os íons cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) têm uma forte tendência a reagir com o cátion  $\text{Pb}^{2+}$ , a adição de  $\text{NaCl}$  em solução permitiria a precipitação de cloreto de chumbo, confirmando a presença do íon  $\text{Pb}^{2+}$ .

Qual é a equação química balanceada que descreve a reação utilizada pelo analista para determinar a presença de íons chumbo?

- A  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$
- B  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaNO}_3(\text{s})$
- C  $\text{Pb}(\text{NO}_3)(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- D  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
- E  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

### QUESTÃO 120

Ao utilizar um forno de micro-ondas para aquecer um prato contendo macarrão com molho de tomate, observou-se que algumas partes do alimento foram aquecidas, enquanto outras permaneceram frias. Há quem interprete esse fato como um possível defeito do aparelho. No entanto, o padrão observado está associado a um fenômeno físico que ocorre no interior do dispositivo.

Há uma diferença de temperatura entre as partes do alimento, pois as

- A ondas eletromagnéticas interferem entre si.
- B ondas curtas geram um campo magnético variável.
- C ondas são completamente refletidas pelo alimento sólido.
- D extremidades do prato concentram as maiores quantidades de calor.
- E regiões mais aquecidas se formam com o movimento do prato giratório.

### QUESTÃO 121

Vídeos feitos por moradores mostram milhares de peixes mortos no Lago do Piranha, na Zona Rural de Manacapuru, no interior do Amazonas. Em 2024, a cidade que fica localizada às margens do Rio Solimões registrou uma queda de nível do lago de 4 metros e 92 centímetros em relação ao mesmo período do ano passado, caracterizando uma das secas mais severas já registradas. De acordo com os relatos dos moradores, o nível da água no lago caiu significativamente nos últimos dias, e as altas temperaturas estão contribuindo para a mortalidade dos peixes.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

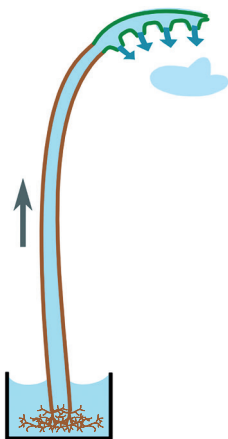
As alterações climáticas que têm levado ao aumento da temperatura e à modificação do regime hidrológico da Amazônia são associadas às atividades econômicas que promovem o desmatamento e as queimadas na região.

O avanço dessas atividades econômicas se relaciona com a problemática abordada ao

- A** diminuir o teor de gás carbônico na água, afetando sua difusão pelas brânquias dos animais.
- B** elevar o potencial hidrogeniônico da água, afetando a atividade enzimática na digestão dos animais.
- C** reduzir a pressão parcial do oxigênio na água, limitando sua difusão para a circulação dos animais.
- D** remover nitrato do ecossistema aquático, impactando a disponibilidade de nutrientes para os animais.
- E** estimular o aumento de fitoplâncton no ecossistema aquático, liberando substâncias que intoxicam os animais.

### QUESTÃO 122

Ao colocar uma folha de *Monstera deliciosa* (costela-de-adão) em um vaso com água, um botânico percebeu que o nível da água diminuía muito de um dia para o outro. Intrigado, enquanto investigava o fenômeno para entender o que havia acontecido, ele descobriu que o processo se deve a um mecanismo fisiológico essencial para a sobrevivência das plantas, ilustrado simplificadaamente a seguir.



Esse mecanismo de sobrevivência envolve o(a)

- A** liberação de auxina pelas raízes.
- B** produção de açúcares pelos estômatos.
- C** evapotranspiração realizada pelo caule.
- D** deslocamento de seiva bruta pelo xilema.
- E** transporte de seiva elaborada pelo floema.

### QUESTÃO 123

O biodiesel se insere na categoria de fonte de energia renovável, sendo um combustível biodegradável líquido. Ele é derivado de óleos vegetais extraídos de diferentes matérias-primas, sendo obtido, principalmente, por meio da transesterificação. Nesse processo, ocorre uma reação química que consiste na mistura de um éster de cadeia longa e um álcool em excesso. O óleo passa por um pré-tratamento para a remoção de possíveis contaminantes sólidos e água, para evitar a hidrólise. Além disso, utiliza-se um catalisador, geralmente básico, pois acelera mais a reação do que um catalisador ácido. A reação forma como produtos um álcool, a glicerina, e um outro éster, o biodiesel, que possui cadeia carbônica menor que o éster utilizado inicialmente.

Disponível em: <https://propeq.com>. Acesso em: 16 jan. 2025 (adaptado).

A fonte de energia mencionada possui um processo de queima eficiente, pois a transesterificação permite o(a)

- A** emprego de substâncias pouco voláteis como combustível.
- B** ramificação do combustível que facilita a queima do composto.
- C** aumento da velocidade da reação por meio do uso de catalisadores.
- D** formação de álcool que favorece a ocorrência da reação de combustão.
- E** utilização de moléculas menores e de maior superfície de contato com o comburente.

### QUESTÃO 124

A médica canadense-americana Jen Gunter virou uma caçadora de mitos sobre a saúde da mulher. “Há pessoas que pensam que comer iogurte ou colocar iogurte no canal vaginal pode curar a candidíase vaginal. Não é verdade, pois esse alimento não tem o tipo certo de lactobacilos”.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

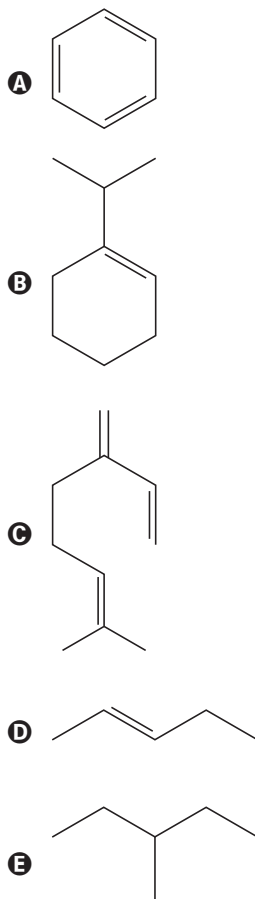
Para tratar definitivamente a infecção mencionada, é necessário o uso de um medicamento

- A** antiviral.
- B** antitoxina.
- C** antibiótico.
- D** analgésico.
- E** antifúngico.

### QUESTÃO 125

Os perfumes podem conter mirceno, um hidrocarboneto insaturado de cadeia aberta e ramificada, conhecido por suas notas herbais, terrosas e cítricas. Sua volatilidade é atribuída à presença de ligações duplas, característica que também permite seu uso como fixador, prolongando a percepção do aroma. Para atuar como fixador, o mirceno interfere na evaporação de moléculas aromáticas, de forma a moderar as mais voláteis e liberar gradualmente as menos voláteis. Esse comportamento contribui para fragrâncias mais duradouras e harmoniosas, reduzindo a necessidade de fixadores mais complexos e caros, o que agrega valor econômico à formulação.

A fórmula estrutural do mirceno é



### QUESTÃO 126

Erupções cutâneas ou lesões de pele, ínguas, febre, dores no corpo, dor de cabeça, calafrio e fraqueza são sintomas da varíola dos macacos, também conhecida como *monkeypox*. O único caminho para confirmar ou descartar a doença é a testagem. O teste para diagnóstico laboratorial deve ser realizado em todos os pacientes com suspeita da doença. A amostra a ser analisada é coletada, preferencialmente, das secreções das lesões. Se as lesões já estiverem secas, o material encaminhado deve ser constituído de crostas das lesões.

Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

O objetivo da coleta das crostas das lesões é identificar o(a)

- A** DNA mitocondrial do vírus.
- B** DNA viral por meio da análise genética.
- C** comportamento dos cromossomos do vírus.
- D** membrana viral por meio do cultivo em cultura.
- E** presença de RNA viral por meio de micrografias.

### QUESTÃO 127

Após uma consulta oftalmológica, um adolescente recebeu o seguinte diagnóstico.

	Esférico	Cilíndrico
O.D.	-3,25	0,0
O.E.	-2,25	0,0

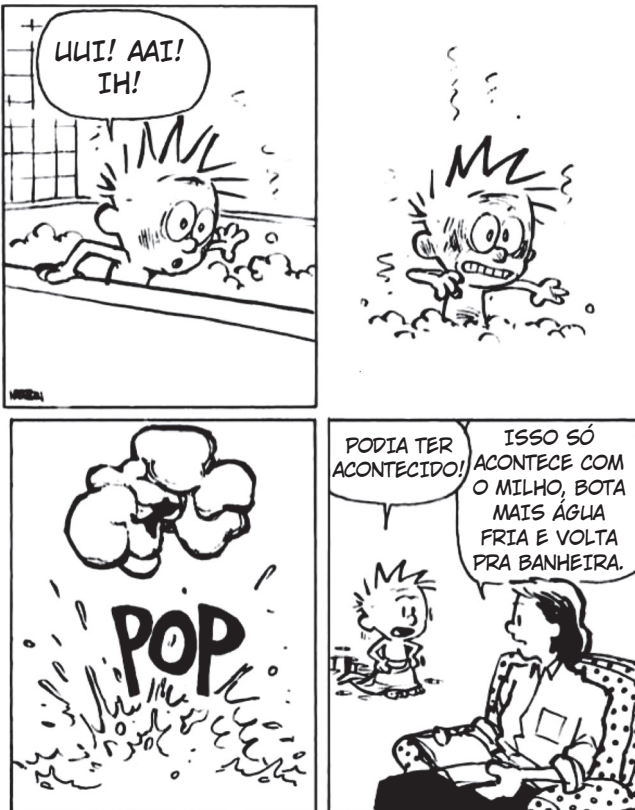
Sem entender o que as informações significavam, o adolescente pesquisou na internet uma referência que pudesse explicar o motivo de haver um sinal negativo acompanhando os valores numéricos. Em um *site* confiável, ele descobriu que o sinal está relacionado ao tipo de vergência a ser considerado na fabricação da lente. Os valores negativos representam uma vergência negativa, e os positivos, uma vergência positiva.

O diagnóstico indica que o adolescente possui uma ametropia chamada de

- A** hipermetropia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes convergentes.
- B** hipermetropia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.
- C** astigmatismo, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.
- D** miopia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes convergentes.
- E** miopia, que pode ser corrigida pelo uso de lentes divergentes.

### QUESTÃO 128

Na tirinha, Calvin relata à sua mãe que poderia ter virado uma pipoca enquanto tomava banho. A preocupação do garoto foi causada pela sensação térmica, ilustrada nos dois primeiros quadrinhos, devido ao contato de sua pele com a água quente da banheira.



Calvin & Harold

O desconforto térmico sentido por Calvin se deve a uma

- A** reação exotérmica entre a água quente e a pele, que tenta dissipar calor por meio da evaporação de suor.
- B** vaporização de um grande volume de água da banheira em decorrência da liberação de calor latente.
- C** elevação da pressão atmosférica dentro da banheira, o que altera o ponto de ebulição da água.
- D** transferência espontânea de energia térmica da água para o corpo do garoto por condução.
- E** agitação térmica das moléculas de água, que transferem temperatura para o garoto.

### QUESTÃO 129

Você já ouviu falar em *greenwashing*? O termo, em inglês, é traduzido de diversas formas no Brasil, mas é mais comum ser chamado de “banho verde” ou “lavagem verde”. A prática é definida por muitos profissionais como uma imagem pública de responsabilidade socioambiental divulgada por determinada empresa sem que ela de fato seja uma empresa sustentável.

Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2024 (adaptado).

Para não ser acusada da prática descrita, uma empresa deve

- A** apoiar movimentos sociais que busquem a igualdade.
- B** reduzir os custos de produção utilizando tecnologias avançadas.
- C** apresentar evidências da baixa pegada ambiental de seus produtos.
- D** desestimular a produção local pela comunidade nativa da região.
- E** receber a certificação de que seus produtos não foram testados em animais.

### QUESTÃO 130

Um estudo foi realizado a fim de entender melhor o papel de uma espécie invasora de ouriço-do-mar em uma cadeia alimentar. No sudeste da Austrália, essa espécie consome grandes quantidades de algas e invertebrados e transforma as florestas subaquáticas em desertos marinhos. Até então, achava-se que as lagostas eram o principal predador desses animais pontiagudos e indigestos. Mas as imagens revelaram outro personagem bem surpreendente: tubarões.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 3 jan. 2025 (adaptado).

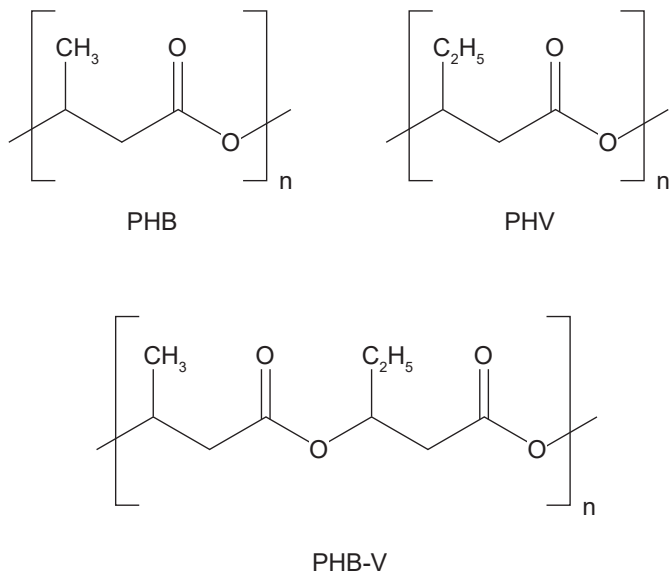
Como espécie invasora no ecossistema mencionado, o ouriço-do-mar é capaz de

- A** aumentar a disponibilidade de energia no ecossistema.
- B** reduzir a competição interespecífica por algas e invertebrados.
- C** modificar o meio em que se encontra por aumentar sua biodiversidade.
- D** prejudicar a produção de energia pela redução da quantidade de algas.
- E** ampliar a quantidade de biomassa disponível na base da pirâmide alimentar.



### QUESTÃO 131

Os poli(hidroxialcanoatos) (PHAs), também denominados biopolímeros ou bioplásticos, mostram uma grande variação em suas propriedades, isto é, de materiais rígidos e quebradiços a plásticos com boas propriedades de impacto ou até elastômeros resistentes, dependendo do tamanho dos grupos alquila ramificados e da composição do polímero. Os PHAs mais conhecidos são poli(β-hidroxibutirato) (PHB), poli(β-hidroxivalerato) (PHV) e poli(hidroxibutirato-co-valerato) (PHB-V), sendo este último conhecido comercialmente como Biopol. Suas estruturas químicas podem ser vistas na figura a seguir.



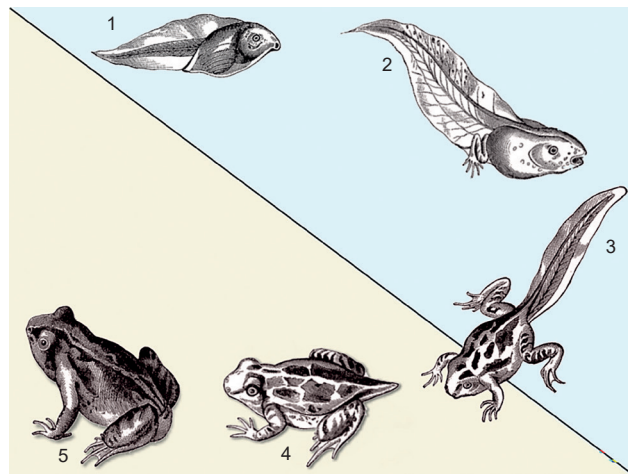
FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. *Química Nova*, v. 29, n. 4, p. 811-816, jul. 2006 (adaptado).

A viabilidade do uso desses PHAs como alternativa sustentável fundamenta-se em estruturas que apresentam grupos funcionais

- A** ésteres em cadeias alifáticas, que são facilmente hidrolisáveis por ação enzimática.
- B** cetonas, em que a degradação da carbonila é catalisada por microrganismos.
- C** carboxilas, que conferem elevada acidez e reatividade, facilitando a degradação.
- D** amidas e ésteres, com enzimas catalisando a quebra das ligações peptídicas.
- E** alcoóis e aldeídos, que são suscetíveis à ruptura por reação com água.

### QUESTÃO 132

As alterações morfológicas dos anfíbios anuros, que apresentam desenvolvimento indireto com metamorfose completa, são facilmente identificadas nas etapas da figura. Observa-se primeiramente o aumento do tamanho do girino (etapa 1). Em seguida, surgem as patas posteriores (etapa 2) e, logo depois, as anteriores (etapa 3). Por fim, a cauda começa a desaparecer (etapa 4) até o animal adquirir o aspecto de um indivíduo adulto (etapa 5).



A etapa 4 ocorre devido à ação direta de uma organela citoplasmática chamada de

- A** lisossomo.
- B** ribossomo.
- C** peroxissomo.
- D** vacúolo central.
- E** complexo golgiense.

### QUESTÃO 133

O forno solar é uma ferramenta ecoamigável eficiente no preparo de alimentos utilizando a energia do sol. Ele consiste basicamente em uma caixa dentro da qual se coloca uma panela contendo os alimentos. A caixa é coberta com uma tampa que permite que a luz solar atravesse e, após ser reemitida na forma de calor no fundo do recipiente, fique retida em seu interior.

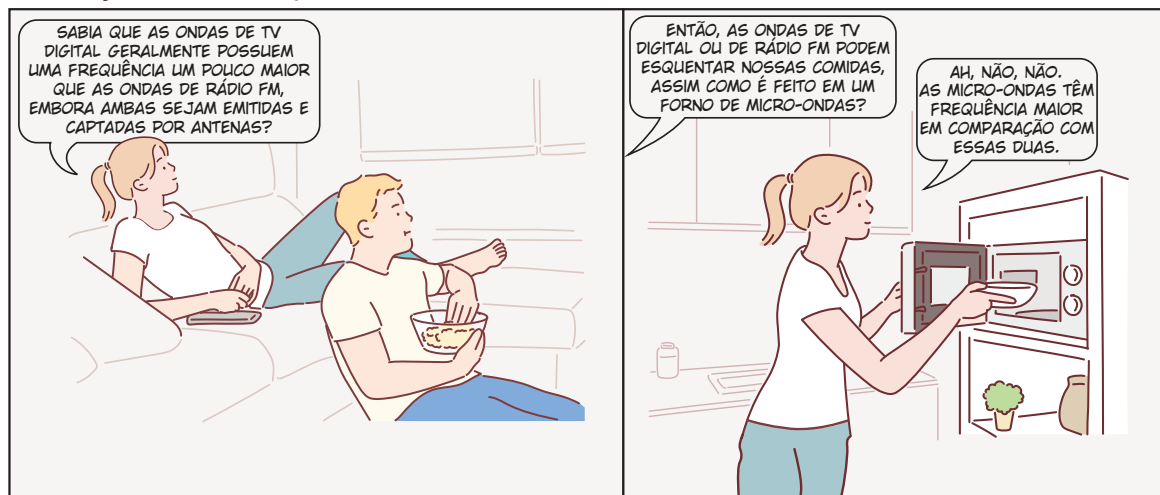
Esse tipo de equipamento, além de promover o uso de energia sustentável, surge como uma alternativa de cozimento em locais remotos que não têm acesso a fontes convencionais de calor.

Para garantir o bom funcionamento do forno, a tampa da caixa deve ser feita de um material

- A** espelhado.
- B** transparente.
- C** de alta porosidade.
- D** de alta capacidade térmica.
- E** de alta condutividade térmica.

### QUESTÃO 134

As ondas eletromagnéticas desempenham papéis importantes no cotidiano, como a transmissão de sinais ou o aquecimento de alimentos. Na tirinha, dois jovens discutem sobre alguns exemplos de uso das ondas eletromagnéticas, explorando a relação entre as frequências.



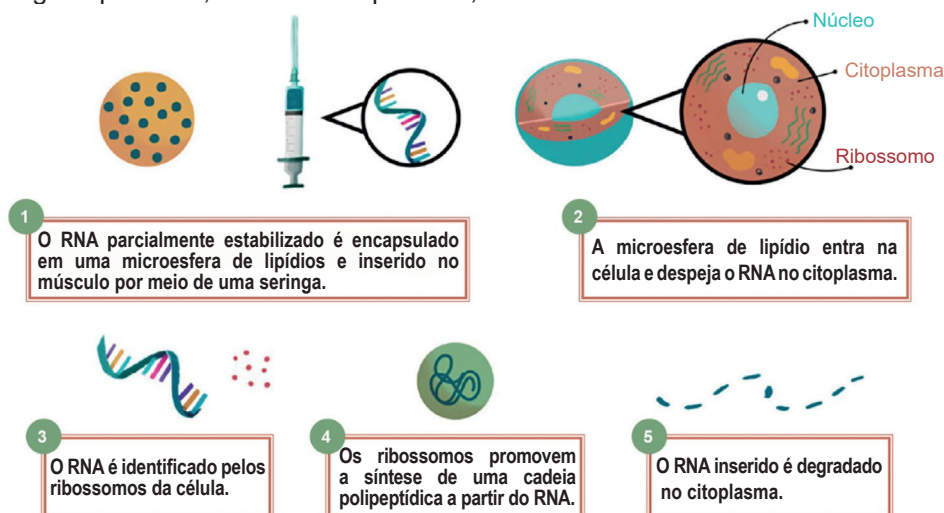
Considere que os períodos das ondas de TV digital, das ondas de rádio FM e das micro-ondas são representadas, respectivamente, por  $T_{TV}$ ,  $T_{FM}$  e  $T_{MO}$ .

A expressão que relaciona corretamente os períodos das ondas emitidas por esses aparelhos é

- A  $T_{MO} = T_{FM} = T_{TV}$ .
- B  $T_{MO} > T_{FM} = T_{TV}$ .
- C  $T_{MO} > T_{TV} > T_{FM}$ .
- D  $T_{FM} > T_{TV} > T_{MO}$ .
- E  $T_{TV} = T_{FM} > T_{MO}$ .

### QUESTÃO 135

O infográfico a seguir apresenta, de forma simplificada, os mecanismos de funcionamento das vacinas de RNA.



Disponível em: <https://www.ufsm.br>. Acesso em: 16 dez. 2024 (adaptado).

Em qual das etapas descritas ocorre o processo de tradução do RNA?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5