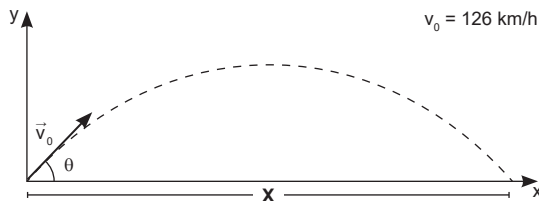


CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Um aplicativo foi desenvolvido para simular os movimentos realizados em uma partida de futebol. Nele, é possível introduzir parâmetros como a velocidade inicial da bola, o ângulo de lançamento e a duração de cada chute. Em uma simulação do lançamento oblíquo de uma bola após um chute, o objeto demoraria 1 s para percorrer uma distância horizontal X , mostrada no gráfico.



Utilize $\cos \theta = 0,6$ e $\sin \theta = 0,8$.

Desconsiderando a resistência do ar, a distância X percorrida pela bola, em metro, corresponde a

- A** 21,0.
- B** 28,0.
- C** 35,0.
- D** 75,6.
- E** 100,8.

QUESTÃO 92

A amônia (NH_3) é um composto fundamental na indústria química, sendo utilizada na produção de fertilizantes, plásticos e produtos de limpeza. Sua geometria molecular e fórmula estrutural possuem características que influenciam diretamente suas propriedades físico-químicas. Nessa molécula, pode-se observar o seguinte:

- O átomo central é o nitrogênio (N).
- Há três ligações simples N—H.
- O nitrogênio possui um par de elétrons não ligantes.
- A ligação H—N—H possui um ângulo de, aproximadamente, 107° .

A geometria molecular dessa molécula se deve principalmente à

- A** repulsão do par de elétrons não ligantes, resultando em uma geometria piramidal trigonal.
- B** interferência do par de elétrons não ligantes, resultando em uma forma tetraédrica.
- C** influência dos pares de elétrons ligantes, gerando uma geometria linear.
- D** localização das ligações N—H, resultando em uma geometria angular.
- E** atração das ligações N—H, indicando uma geometria trigonal plana.

QUESTÃO 93

Uma pessoa veio a óbito em decorrência de uma intoxicação, após ingerir cerca de dois litros de água em aproximadamente 20 minutos. Essa intoxicação ocorre quando se bebe rapidamente muita água, o que perturba o equilíbrio de eletrólitos, ou quando os rins retêm muita água devido a condições de saúde subjacentes. Também chamada de hiperidratação, a condição pode causar estado mental alterado, desorientação, confusão, náusea e vômito, câibras musculares, dor e dores de cabeça.

Disponível em: <https://www.em.com.br>. Acesso em: 20 out. 2024 (adaptado).

Essa intoxicação é fatal para o organismo porque pode

- A** gerar desidratação das células, resultando na lise celular.
- B** inchar diversas células do corpo, causando o rompimento delas.
- C** inativar o transporte ativo das células, afetando o transporte de água.
- D** aumentar a concentração de eletrólitos, afetando o equilíbrio osmótico.
- E** desnaturar os ribossomos, interrompendo a síntese proteica celular.

QUESTÃO 94

A maioria dos micróbios não consegue converter os sacarídeos encontrados em vegetais em combustível que possa ser produzido em larga escala. Porém, em um novo estudo da Universidade de Illinois, pesquisadores expandiram a capacidade natural da levedura *Saccharomyces cerevisiae* de fermentar glicose ao modificar o fungo para que se tornasse capaz de sintetizar proteínas de um outro tipo de levedura, a *Pichia stipitis*. A linhagem de levedura resultante se mostrou capaz de fermentar os três açúcares – glicose, xilose e celobiose – e, segundo a pesquisa, com muito mais produção de etanol do que as linhagens naturais já empregadas.

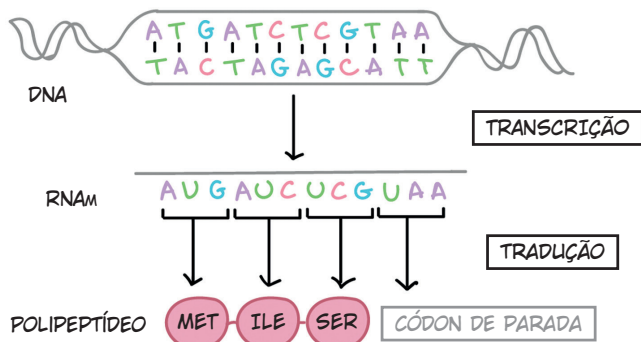
Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

Qual aplicação biotecnológica foi utilizada no estudo para otimizar a produção de biocombustíveis?

- A** Transgenia.
- B** Hibridização.
- C** Terapia gênica.
- D** Mutagênese aleatória.
- E** Clonagem reprodutiva.

QUESTÃO 95

A ilustração a seguir representa simplificada-mente como ocorre a expressão de um gene do DNA.



Durante a primeira etapa da síntese proteica, na fita de RNA_m, ocorre a

- A formação de uma proteína funcional.
- B inserção da base nitrogenada uracila.
- C duplicação exata de uma fita de DNA.
- D expressão de códons do material genético.
- E vinculação de aminoácidos por ligações peptídicas.

QUESTÃO 96

O gás liquefeito de petróleo (GLP) é uma mistura de gases que fica armazenada em recipientes conhecidos como botijões, fabricados em chapas de aço carbono resistentes, que suportam a pressão interna do vasilhame sem alterações significativas de volume.

Durante o deslocamento, os botijões foram expostos a um aumento de temperatura. No ponto de partida, verificou-se que a pressão do GLP era de 1 140 mmHg a 27 °C. Já no final do percurso, observou-se que a mistura gasosa atingiu 85 °C.

Considere que o GLP se comporta como um gás ideal e que 1 atm equivale a 760 mmHg.

Qual é o valor aproximado da pressão da mistura gasosa, em atm, após o aumento da temperatura?

- A 1,3
- B 1,5
- C 1,8
- D 1 360,4
- E 3 588,9

QUESTÃO 97

Em uma reunião familiar, um adolescente ajudava seus familiares a entenderem alguns fenômenos físicos quando começou a explicar: “Uma garrafa de refrigerante apoiada sobre a superfície plana de uma mesa sofre a ação da força peso, que atua verticalmente para baixo, e da força normal, que atua verticalmente para cima”. Em seguida, ele complementou dizendo: “Como a garrafa não se mexe, essas duas forças têm o mesmo valor e formam um par ação-reação”.

O segundo argumento do adolescente a respeito do par ação-reação está equivocado, pois a força peso e a força normal

- A são orientadas para baixo.
- B são aplicadas na horizontal.
- C apresentam intensidades nulas.
- D são aplicadas no mesmo corpo.
- E apresentam intensidades diferentes.

QUESTÃO 98

É de amplo conhecimento das autoridades sanitárias que a resistência microbiana aos antimicrobianos é um grave problema de saúde pública, o qual cada vez mais chama a atenção pelo grande potencial de danos à saúde da população. [...] É especialmente alarmante a rápida disseminação global de bactérias multirresistentes (resistentes a diferentes classes de antimicrobianos testados em exames microbiológicos) e pan-resistentes (com resistência comprovada *in vitro* – ou seja, fora do organismo vivo, em laboratório – a todos os antimicrobianos testados em exames microbiológicos), também conhecidas como superbactérias, que causam infecções que não são tratáveis com os medicamentos antimicrobianos existentes.

Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 19 nov. 2024.

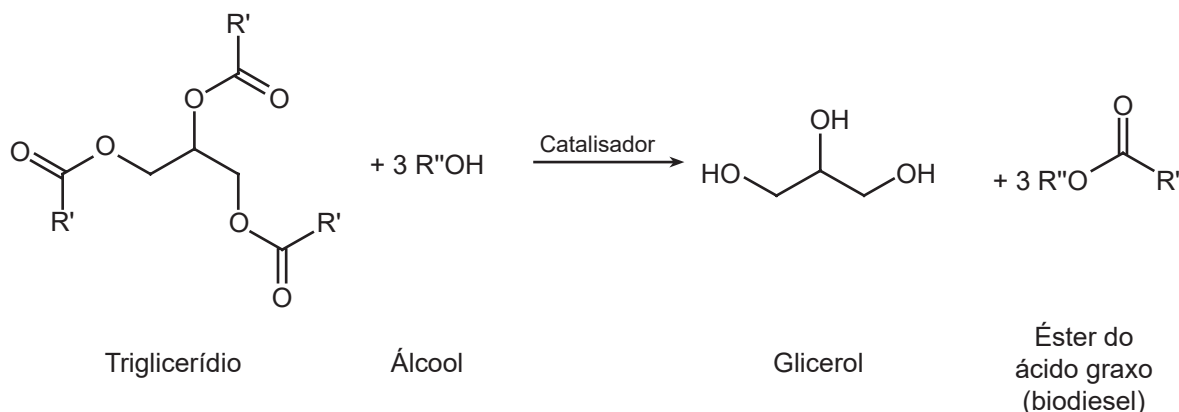
Do ponto de vista evolutivo, em relação às bactérias não resistentes a antimicrobianos, a adaptação dos microrganismos citados no texto ocorre porque estes

- A sofrem as mesmas mutações que qualquer bactéria.
- B sobrevivem a pressões seletivas específicas.
- C possuem o mesmo ancestral comum.
- D resultam de convergência adaptativa.
- E têm os mesmos nichos ecológicos.

QUESTÃO 99

Entre os combustíveis renováveis mais promissores destaca-se o biodiesel. Esse produto é um combustível alternativo limpo, produzido pela reação de um óleo ou uma gordura com um álcool, conforme mostra a equação química a seguir.

Equação da síntese do biodiesel



Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em 27 jan. 2025 (adaptado).

A síntese de biodiesel é um exemplo de reação orgânica de

- A** adição.
- B** heterólise.
- C** eliminação.
- D** oxirredução.
- E** substituição.

QUESTÃO 100

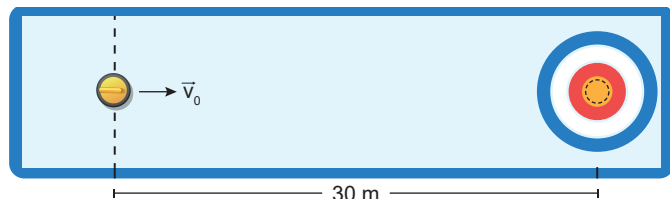
O DCA, obtido pela adição de cloro ao eteno, é um organoclorado conhecido por sua estabilidade química e alta toxicidade, sendo amplamente utilizado na produção de solventes clorados, especialmente na manufatura do cloreto de vinil. A biodegradação é um método vantajoso para tratar efluentes com essa substância, devido ao seu baixo custo e por resultar em uma mineralização completa do composto.

O contaminante organoclorado apresentado tem a fórmula estrutural



QUESTÃO 101

O *curling* é um esporte olímpico de inverno em que os jogadores precisam impulsionar uma pedra de granito, de formato aproximadamente cilíndrico, para que ela se aproxime ao máximo do centro de um alvo até parar completamente. A figura representa a vista superior de uma pista de *curling*, plana e horizontal, em que a linha tracejada delimita o local de onde a pedra é lançada com uma velocidade de módulo v_0 .



Considere o coeficiente de atrito entre as superfícies da pedra e do gelo igual a 0,015 e uma aceleração da gravidade de 10 m/s^2 .

Para que alcance exatamente o centro do alvo, a pedra deve ser lançada com uma velocidade inicial de módulo igual a

- A 1,5 m/s.
- B 2,0 m/s.
- C 3,0 m/s.
- D 4,5 m/s.
- E 9,0 m/s.

QUESTÃO 102

O míldio da videira é uma das principais ameaças à viticultura mundial. Apesar de a calda bordalesa, uma das primeiras proteções da história da fitopatologia, ser amplamente utilizada no controle dessa praga, a viticultura emprega substâncias protetoras alternativas.

Fungicida	Compostos presentes
Calda bordalesa	CuSO_4 com $\text{CaO}/\text{Ca(OH)}_2$
Substâncias alternativas	Ca(ClO)_2 e $\text{Cu(CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COO)}_2$

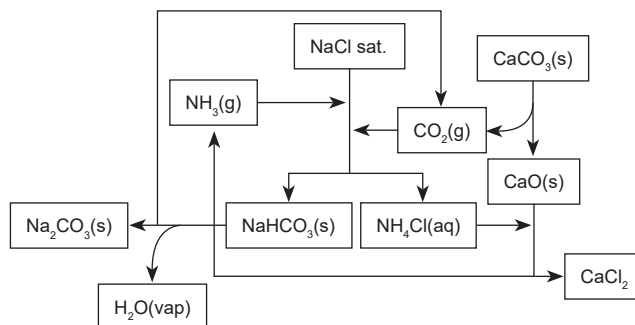
Apesar de sua eficácia no controle de pragas, essas substâncias podem causar sérios danos ao meio ambiente, como o acúmulo de cobre, afetando a biodiversidade e a saúde do solo.

Os compostos utilizados no tratamento do míldio da videira são de natureza

- A metálica, com moderada interação entre os cátions metálicos.
- B covalente, devido à presença de ligações simples nas substâncias.
- C eletrostática, em que as espécies se unem em proporções equimolares.
- D iônica, com elevada diferença de eletronegatividade entre os elementos.
- E organometálica, em que há a presença da ligação entre carbono e metal.

QUESTÃO 103

O carbonato de sódio (Na_2CO_3), também conhecido como barrilha, é um dos produtos químicos mais produzidos no mundo. Sua importância pode ser verificada pelos inúmeros processos em que é utilizado como matéria-prima. O esquema simplificado a seguir representa as etapas de todo o processo industrial para a obtenção da barrilha.



Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 27 nov. 2024 (adaptado).

A reação química em que se tem a barrilha como produto final é classificada como de

- A adição.
- B análise.
- C eliminação.
- D permutação.
- E deslocamento.

QUESTÃO 104

De acordo com o Ministério da Saúde, em 2021, o Brasil tinha mais de 13 mil pacientes com hemofilia. Estima-se que mais de 90% dos hemofílicos sejam homens. [...] Apesar de não ter cura, a hemofilia é uma doença tratável. Esse tratamento se dá por meio da reposição dos fatores de coagulação.

Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br>. Acesso em: 11 nov. 2024.

O elevado número de casos em homens demonstra que a doença é ligada ao(à)

- A estrogênio.
- B testosterona.
- C cromossomo Y.
- D cromossomo X.
- E cromossomo 21.

QUESTÃO 105

Pesquisadores desenvolveram uma nova liga metálica que promete ser mais leve e resistente que as ligas convencionais. Por conta dessas características, ela tem um grande potencial para substituir materiais mais pesados e assim contribuir para a eficiência energética em setores como o aeroespacial. A leveza, devido à baixa densidade, torna essa liga ideal para aplicações que exigem redução de peso sem comprometer a durabilidade.

O ferro (Fe), o titânio (Ti), o níquel (Ni), o alumínio (Al) e o magnésio (Mg) são metais que foram analisados para formar essa nova liga metálica. A seguir, tem-se a localização deles na tabela periódica.

A blank periodic table grid with some elements labeled: Mg, Ti, Fe, Ni, Al. The grid is composed of 18 columns and 7 rows. The elements are placed in the following positions: Mg in row 2, column 3; Ti in row 3, column 4; Fe in row 3, column 9; Ni in row 3, column 10; Al in row 2, column 13. All other positions are empty.

O metal que mais adequadamente atende à proposta para a formação da liga mencionada é o

- A** ferro.
B titânio.
C níquel.
D alumínio.
E magnésio.

QUESTÃO 106

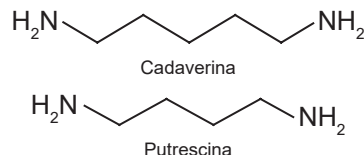
Em uma trilha ecológica, os visitantes foram orientados a levar água e alimentos. Ao final da trilha, os agentes do parque verificaram que o grupo descartou corretamente o lixo inorgânico e não biodegradável nas lixeiras de coleta seletiva do parque. Porém, o lixo orgânico, como cascas de frutas e sementes, foi despejado no chão próximo à vegetação da trilha, pois os visitantes acreditavam que o lixo biodegradável atuaria como um adubo natural, colaborando para o equilíbrio do ambiente. Entretanto, além do impacto visual negativo, o descarte inadequado pode acarretar a disseminação de sementes de espécies exóticas.

Nesse contexto, para evitar esses impactos e garantir o melhor aproveitamento dos recursos, o resíduo orgânico produzido deve ser

- A** separado para compostagem.
- B** despejado em fossas sépticas.
- C** incinerado nos aterros sanitários.
- D** processado na rede de tratamento de esgoto.
- E** utilizado na alimentação dos animais silvestres.

QUESTÃO 107

Os cemitérios são reconhecidos como locais de contaminação, com potencial para gerar graves problemas socioambientais. No processo de decomposição do corpo humano, ocorre a liberação do necrochorume, um líquido viscoso e de cheiro desagradável. Sua composição consiste em água, proteínas, sais minerais, vírus, bactérias e cerca de 470 substâncias orgânicas; entre elas estão a cadaverina e a putrescina, que são tóxicas e têm elevada solubilidade em água, o que leva à fácil contaminação de lençóis freáticos.



A fácil contaminação dos lençóis freáticos por essas substâncias é decorrente do(a)

- A** interação do tipo ligação de hidrogênio.
B dipolo induzido formado com a água.
C caráter básico do grupo funcional.
D tamanho das cadeias carbônicas.
E dissociação da amina na água.

QUESTÃO 108

Um técnico eletricista foi contratado para consertar o circuito de um aquecedor elétrico, que funciona por meio do aquecimento de uma resistência de $40\ \Omega$. Após uma análise cuidadosa, o profissional concluiu que o dispositivo estava superaquecendo devido a uma desregulagem na intensidade da corrente elétrica que percorre o circuito. Para resolver o problema, ele instalou no circuito um resistor extra de $10\ \Omega$ associado em série com o outro resistor. Considere que a tensão aplicada no circuito é de 20 V .

A intensidade da corrente elétrica total, em ampere, que percorre o novo circuito é de

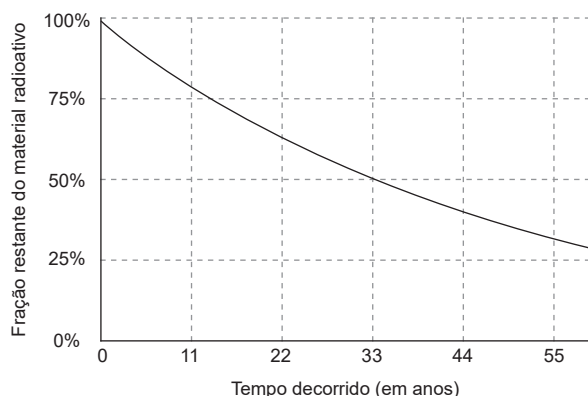
- A** 0,2.
B 0,4.
C 0,5.
D 2,0.
E 2,5.

QUESTÃO 109

Goiânia, 13 de setembro de 1987. Dois catadores de recicláveis retiraram e desmontaram parte de um aparelho de uma clínica abandonada. Dentro do cabeçote de chumbo do aparelho, os trabalhadores encontraram uma cápsula com 19 g de um pó que ficava esbranquiçado de dia e brilhante de noite. A substância radioativa, chamada cézio-137, espalhou-se pela cidade, ocasionou quatro mortes e deixou mais de mil pessoas afetadas pela radiação.

Césio-137: maior acidente radiológico da história aconteceu em Goiás e afetou mais de mil pessoas; relembre. G1, 6 jul. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 16 out. 2024 (adaptado).

O gráfico a seguir representa o decaimento radioativo do cézio-137 em função do tempo.



Considerando que toda a massa do pó brilhante encontrado era de cézio-137, qual será a massa restante, em grama, após 66 anos?

- A 9,50
- B 4,75
- C 2,37
- D 0,95
- E 0,48

QUESTÃO 110

O desenvolvimento da agricultura moderna demanda inovações na área de melhoramento genético das plantas cultivadas que garantam a produtividade, reduzindo o impacto do uso de pesticidas no ambiente. Uma tecnologia empregada com essa finalidade é a inserção de genes nas plantas que codificam proteínas denominadas inibidores de proteases. Esses inibidores atuam no metabolismo de espécies de insetos-alvo, bloqueando a ação de suas enzimas intestinais.

Caso a técnica seja aplicada, a redução da contaminação por pesticidas na plantação será devido ao(à)

- A edição gênica, causando a morte dos predadores de plantas por desnutrição.
- B biorremediação, imobilizando contaminantes no intestino dos predadores dessas plantas.
- C manejo sustentável, possibilitando a rotação de cultivos modificados e de espécies nativas.
- D resistência a herbicidas, garantindo que os vegetais cultivados não sejam impactados pelos agentes tóxicos.
- E sistema agroflorestal, estimulando a inserção de espécies modificadas geneticamente para interagir com o cultivo.

QUESTÃO 111

A bauxita é um mineral utilizado na produção de materiais refratários, cerâmicas e como agente de filtração em processos industriais. O percentual e a classificação dos componentes principais desse mineral são apresentados na tabela a seguir.

Componente	Percentual (p/p)	Classificação
Al_2O_3	40% – 60%	Anfótero
SiO_2	1% – 6%	Ácido
Fe_2O_3	2% – 25%	Anfótero
TiO_2	1% – 5%	Anfótero
MnO	> 0,01% – 0,2%	Básico

Considerando a composição desse mineral, ele pode ser utilizado em diferentes tratamentos de resíduos, pois é capaz de

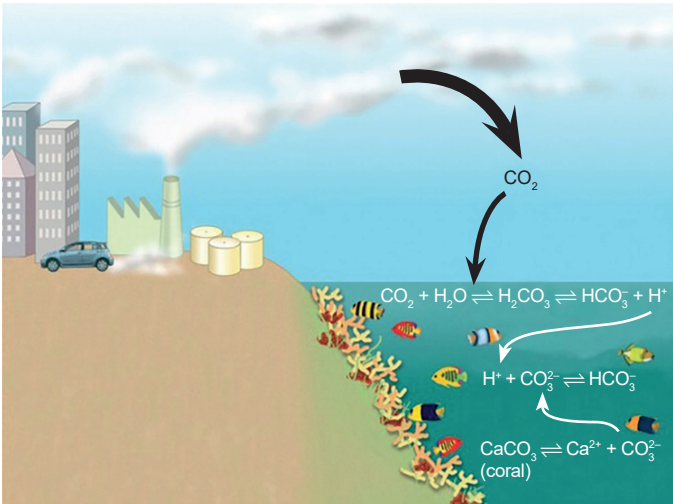
- A neutralizar tanto resíduos ácidos quanto alcalinos.
- B aumentar o pH de resíduos fortemente alcalinos.
- C apresentar elevada solubilidade em água.
- D elevar a acidez de um meio ácido.
- E reduzir a salinidade do meio.

QUESTÃO 112

Experimentos indicam que a acidificação oceânica é um obstáculo à calcificação de corais de profundidade. Nesse processo, os organismos utilizam íons cálcio e carbonato na formação de suas próprias estruturas. Estudos indicam que, até 2100, 70% dos corais de águas frias estarão expostos a águas corrosivas. A maioria dos estudos indica uma redução no processo de calcificação, acarretando má-formação de conchas à medida que a acidificação aumenta.

Disponível em: <http://www3.inpe.br>. Acesso em: 10 dez. 2024 (adaptado).

O esquema a seguir representa o processo de acidificação do oceano.



Disponível em: <http://sou.undb.edu.br>. Acesso em: 10 dez. 2024 (adaptado).

A má-formação de conchas advém da redução na disponibilidade de

- A H_2CO_3 .
- B HCO_3^- .
- C CO_3^{2-} .
- D H_2O .
- E H^+ .

QUESTÃO 113

No concreto armado, a elevada alcalinidade gera uma camada passivante ao longo das barras de aço, que as protege do fenômeno da corrosão. A carbonatação, que ocorre naturalmente em estruturas de concreto, é um fenômeno físico-químico que resulta em mudanças na microestrutura deste e pode despassar o aço presente, permitindo a corrosão das armaduras.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 29 nov. 2024 (adaptado).

A carbonatação do concreto é um processo químico que ocorre quando o dióxido de carbono (CO_2) presente no ar reage com o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) do concreto. Essa reação química forma carbonato de cálcio (CaCO_3) e reduz o pH do concreto. Esse processo ocorre em duas etapas principais, descritas na tabela a seguir.

Etapas	Reações envolvidas
Dissolução do dióxido de carbono em água	$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
Neutralização do ácido carbônico pelo hidróxido de cálcio	$\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Um dos fatores que pode acelerar a carbonatação do concreto é o(a)

- A redução da concentração de gás carbônico atmosférico.
- B aumento da dissolução de gás carbônico em água.
- C aumento da concentração de hidróxidos.
- D redução da pressão atmosférica local.
- E redução da temperatura no ambiente.

QUESTÃO 114

A perda de vegetação nativa e a urbanização, ao longo de décadas, podem ter contribuído para a intensificação das inundações que assolaram o Rio Grande do Sul, apontam cientistas. As formações campestres do estado são um tipo de vegetação adaptada ao clima subtropical local e composta, em sua maioria, de gramíneas e arbustos de pequeno porte. De acordo com o MapBiomas, o Rio Grande do Sul perdeu 3,3 milhões de hectares em formações campestres entre 1985 e 2022, quase a totalidade de tudo o que perdeu em vegetação nativa no período.

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

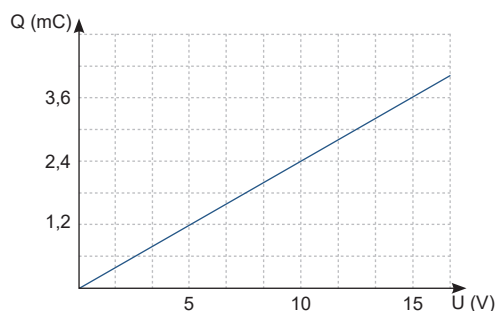
A perda de vegetação pode ter contribuído para a intensificação citada no texto, pois

- A) eleva a umidade atmosférica.
- B) inibe a desnitrificação do solo.
- C) reduz a infiltração de água no subsolo.
- D) favorece o processo de evapotranspiração.
- E) promove a retenção de sedimentos do solo.

QUESTÃO 115

Os capacitores são componentes eletrônicos que armazenam energia elétrica e têm várias aplicações tecnológicas. Em câmeras fotográficas, por exemplo, o processo de descarga de um capacitor permite transformar energia elétrica em energia luminosa.

Considere um *flash* para câmeras profissionais com três opções de disparo de intensidades diferentes: fraco, intermediário e forte. Para um disparo forte, o capacitor integrado ao *flash* deve ser previamente carregado com uma tensão de 300 V, o que é feito com a utilização de pequenos transformadores de tensão contidos no circuito da câmera. O gráfico apresenta a quantidade de carga armazenada no capacitor em função da tensão elétrica.



A energia armazenada no capacitor imediatamente antes do disparo de um *flash* forte equivale a

- A) 24 mJ.
- B) 27 mJ.
- C) 36 mJ.
- D) 10 800 mJ.
- E) 21 600 mJ.

QUESTÃO 116

De acordo com o IBGE, a utilização de produtos químicos para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas mais que dobrou em dez anos. O uso intenso e abusivo de agrotóxicos sintéticos na agricultura causa diversos problemas, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais; a resistência de pragas a princípios ativos; o desequilíbrio biológico, alterando a ciclagem de nutrientes e da matéria orgânica; a eliminação de organismos benéficos e a redução da biodiversidade.

Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 13 nov. 2024 (adaptado).

Um método alternativo para diminuir os problemas causados por esses compostos é o(a)

- A) manejo integrado, que resulta na extinção da população de pragas.
- B) controle cultural, que visa à inserção de exemplares tóxicos para as pragas.
- C) adubação verde, que compacta o solo para impedir a passagem da água contaminada.
- D) controle biológico, que utiliza predadores ou parasitas para controlar as pragas.
- E) curva de nível, que melhora o solo e evita a contaminação química dos corpos-d'água.

QUESTÃO 117

A produção de uvas da espécie *Vitis vinifera* L. precisa atender a parâmetros de exigência do mercado quanto à qualidade da polpa dos frutos. Com essa finalidade, alguns produtores aplicaram giberelinas de origem exógena em videiras durante o desenvolvimento das bagas, pois esses hormônios estão associados ao aumento da taxa de divisão celular nas estruturas dos vegetais.

Essa aplicação visa produzir frutos de maior

- A) tamanho médio.
- B) taxa de germinação.
- C) espessura do epicarpo.
- D) quantidade de sementes.
- E) tempo de amadurecimento.

QUESTÃO 118

O bioquímico norte-americano Vincent du Vigneaud ganhou o Prêmio Nobel de Química por suas pesquisas relacionadas à síntese e ao isolamento de hormônios hipofisários. Dentre os compostos obtidos por ele e sua equipe, a ocitocina foi o primeiro hormônio peptídico a ser sintetizado.

Por meio de estudos de caracterização, ele identificou a estrutura química dos aminoácidos desse hormônio, sendo capaz de produzi-lo de forma eficaz. Desde então, a ocitocina vem sendo estudada e empregada na saúde da mulher.

O emprego desse hormônio sintético visa estimular diretamente o(a)

- A** contração uterina no trabalho de parto.
- B** produção de leite nas glândulas mamárias.
- C** rompimento do folículo com formação do corpo-lúteo.
- D** desenvolvimento do endométrio no ciclo menstrual.
- E** síntese de estrogênio pelos ovários na menopausa.

QUESTÃO 119

Os coletes à prova de balas são equipamentos feitos de uma combinação de materiais, incluindo fibras sintéticas altamente resistentes com a função de dissipar a energia gerada pelo impacto de projéteis em alta velocidade. Por serem utilizados como equipamentos de proteção à vida em situações de risco, eles precisam passar por testes balísticos.

Durante um procedimento desse tipo, dois bonecos idênticos, um vestindo o colete de um fabricante A e o outro, o de um fabricante B, foram alvejados uma única vez pelo mesmo tipo de projétil, que se moveu sob as mesmas condições de disparo e com os mesmos valores de velocidade nas duas situações, antes e depois do impacto. Ao analisar os resultados, verificou-se que a força média transmitida ao boneco que vestia o colete do fabricante A foi menor. Considere que os coletes têm as mesmas dimensões.

Os resultados do teste indicam que a força é menor porque foi maior o(a)

- A** distância percorrida pelo projétil.
- B** tempo de colisão do projétil com o colete.
- C** variação da quantidade de movimento do projétil.
- D** dissipação de energia na forma de calor pelo projétil.
- E** quantidade de energia potencial adquirida pelo colete.

QUESTÃO 120

Para promover o lançamento de óculos feitos de um novo tipo de lentes, uma marca postou em suas redes sociais uma montagem com a legenda “Filtre o desnecessário, enxergue apenas o que importa”. A montagem comparava duas imagens de uma mesma paisagem: na primeira, que representava a visão proporcionada por lentes comuns, era possível ver um rio, mas não o que havia dentro dele; já na segunda imagem, que correspondia à visão proporcionada pelas novas lentes, em decorrência da seleção de uma das direções de vibração da luz, percebeu-se nitidamente um jacaré na superfície do rio.

As novas lentes funcionam por meio de qual fenômeno ondulatório?

- A** Absorção
- B** Dispersão
- C** Polarização
- D** Refração
- E** Reflexão

QUESTÃO 121

Um edifício empresarial utilizava 50 lâmpadas incandescentes de 100 W de potência cada uma, que permaneciam ligadas durante todo o horário comercial, das 9h às 18h, de segunda a sábado. O administrador do prédio substituiu todo o sistema de iluminação por lâmpadas de LED, que possuem uma potência de 20 W cada uma. A troca foi feita de modo a reduzir o consumo de energia elétrica em 60%, pois o prédio não abriria mais aos sábados, ou seja, a iluminação funcionaria apenas durante os cinco dias úteis da semana.

Para atingir esse objetivo, a quantidade mínima de lâmpadas de LED instaladas foi de

- A** 100.
- B** 120.
- C** 180.
- D** 250.
- E** 300.

QUESTÃO 122

Devido ao aumento do consumo de dispositivos eletroeletrônicos, em especial os que usam pilhas e baterias como fonte de energia, o descarte desses materiais tem aumentado. Dessa forma, torna-se essencial o estudo da reciclagem desses produtos para diminuir o desperdício de matérias-primas e de recursos naturais não renováveis.

Em um desses estudos, os íons manganês, cobre, cobalto e níquel são recuperados na forma metálica em um eletrodo por meio da passagem de corrente elétrica na etapa de eletro-obtenção para uma posterior utilização.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 29 nov. 2024 (adaptado).

A proposta de recuperação eletroquímica dos metais mencionados é viável, pois nela ocorre o(a)

- A oxidação dos metais no ânodo.
- B redução dos íons metálicos no cátodo.
- C purificação dos metais pela anodização.
- D decréscimo dos potenciais de redução dos metais.
- E aumento da concentração de íons metálicos no ânodo.

QUESTÃO 123

No início da década de 1920, a expectativa de vida de um paciente com diabetes tipo 1 era de, no máximo, 2 anos. O único tratamento era uma dieta restritiva, chamada de dieta da inanição. Por isso, médicos e cientistas são unânimes ao dizer que a descoberta da insulina, “hormônio da vida”, foi uma das mais importantes do século. [...] No início da década de 1980, os avanços da engenharia genética permitiram o desenvolvimento da insulina humana sintética, produzida a partir de bactérias, especialmente a *Escherichia coli*.

Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br>. Acesso em: 20 out. 2024.

Esse hormônio é produzido pela engenharia genética por meio da

- A substituição do material genético da mitocôndria.
- B alteração da estrutura molecular dos ribossomos.
- C realização de transplante de células beta pancreáticas.
- D modificação da membrana nuclear da célula bacteriana.
- E inclusão do gene produtor da proteína no plasmídeo bacteriano.

QUESTÃO 124

Em alguns casos, é necessário substituir dentes por próteses dentárias, que podem ser feitas de porcelana ou de ligas metálicas. Um modelo de prótese muito utilizada é a feita de níquel-cromo, uma liga metálica de coeficiente de dilatação linear igual a $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Considere uma prótese desse tipo que apresenta um volume de 500 mm^3 , à temperatura corporal de $37 \text{ }^\circ\text{C}$, e que, quando em contato com uma bebida quente, dilata ao ser submetida a uma temperatura de $57 \text{ }^\circ\text{C}$.

A variação percentual de volume dessa prótese é de

- A 0,028%.
- B 0,056%.
- C 0,084%.
- D 0,15%.
- E 0,24%.

QUESTÃO 125

Em abril de 2022, uma empresa começou a encher o lago que serviria como reservatório de água para operação de uma usina, inundando uma área onde antes viviam 1,3 mil pessoas. Araucárias centenárias e a vegetação nativa foram alagadas, junto com estradas, cercas, muros, galpões e até um cemitério.

O rio Canoas, tão vivo na memória das famílias que habitavam suas margens, foi transformado, à força de uma barragem de 67 metros de altura, em um lago de 62 quilômetros quadrados – “morto”, denunciavam as mesmas famílias.

“E agora está todo mundo desesperado por esse negócio que está acontecendo aí na beira”, referindo-se ao veloz processo que está transformando grandes partes do lago em um tapete verde. “Está crescendo, cada dia ele está crescendo, está tomando conta.”

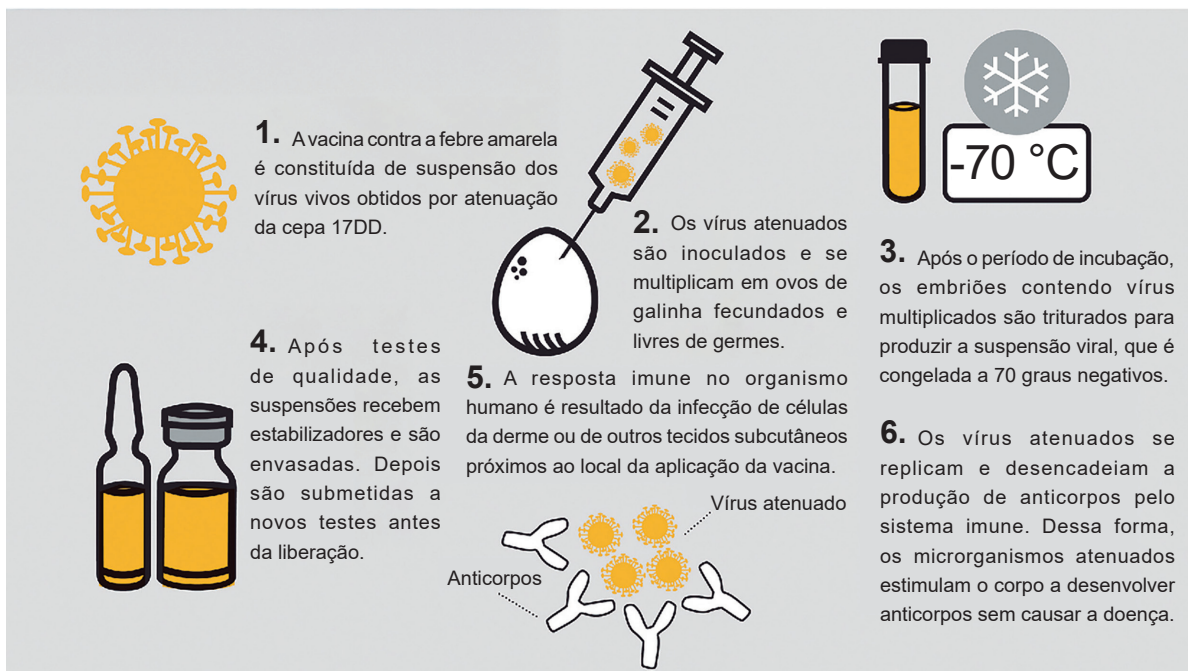
Disponível em: <https://brasildefato.com.br>. Acesso em: 19 out. 2024 (adaptado).

O fenômeno que ocorreu no lago resulta da

- A proliferação de dinoflagelados.
- B decomposição da matéria orgânica.
- C abundância de oxigênio dissolvido na água.
- D queda na concentração de nutrientes na água.
- E redução da taxa metabólica das bactérias do lago.

QUESTÃO 126

O infográfico a seguir ilustra o processo de produção da vacina contra a febre amarela (VFA).



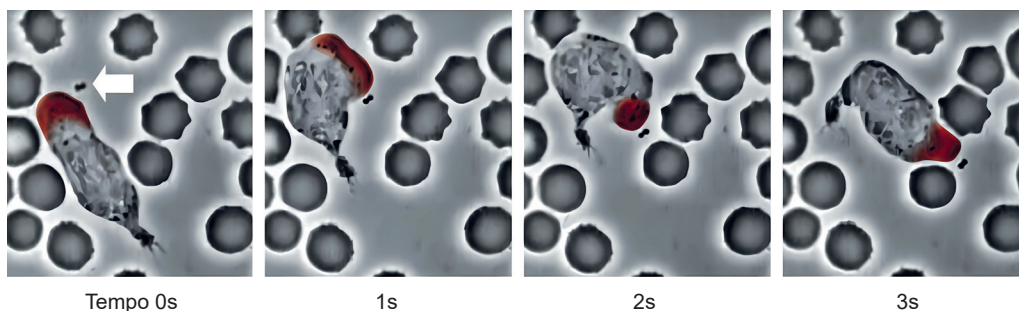
Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br>. Acesso em: 21 out. 2024.

A última etapa dessa técnica tem o objetivo principal de

- A** atenuar a capacidade de replicação dos vírus.
- B** complementar a imunidade passiva do organismo.
- C** desenvolver a memória imunológica do organismo.
- D** estimular a produção de antígenos pelo sistema imune.
- E** iniciar o reconhecimento dos antígenos virais pelo sistema imune.

QUESTÃO 127

A imagem a seguir representa uma célula de defesa se locomovendo em direção a um patógeno, indicado pela seta branca. A região em vermelho na célula representa a ação dos microfilamentos no citoplasma, permitindo que a célula se locomova rumo ao patógeno.



Disponível em: <https://acelula.uff.br>. Acesso em: 19 out. 2024.

A locomoção da célula de defesa ocorre devido ao(à)

- A** reorganização das moléculas de queratina próximas à membrana.
- B** movimento do tipo ciclose, realizado a partir da quebra da tubulina.
- C** processo de associação entre os microfilamentos de actina e de miosina.
- D** polimerização por meio da incorporação da tubulina livre no citoplasma.
- E** deslocamento do tipo ameboide, executado pelo aumento do volume celular.

QUESTÃO 128

Durante a preparação para a feira de ciências da escola, um estudante realizou quatro experimentos para verificar o sentido da corrente elétrica induzida em uma espira circular devido à aproximação ou ao afastamento de um ímã. Ele os descreveu da seguinte maneira:

- I. Ímã se afastando com o polo sul mais próximo à espira.
- II. Ímã se afastando com o polo norte mais próximo à espira.
- III. Ímã se aproximando com o polo sul mais próximo à espira.
- IV. Ímã se aproximando com o polo norte mais próximo à espira.

Ao comparar um par de montagens experimentais distintas, o estudante observou que as correntes elétricas induzidas tinham o mesmo sentido.

Os esquemas que representam o par observado pelo estudante são

A

(III)

e

(I)

B

(III)

e

(IV)

C

(II)

e

(I)

D

(II)

e

(IV)

E

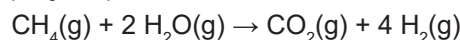
(I)

e

(IV)

QUESTÃO 129

A reforma a vapor do metano é um método industrial amplamente utilizado para a produção de hidrogênio, que é um combustível limpo e tem grande potencial de substituir fontes de energia poluentes. Esse processo envolve a quebra de ligações químicas, conforme a seguinte equação química.



Disponível em: <https://repositorio.ufu.br>. Acesso em: 16 out. 2024 (adaptado).

A tabela a seguir apresenta as energias de ligação entre os átomos envolvidos:

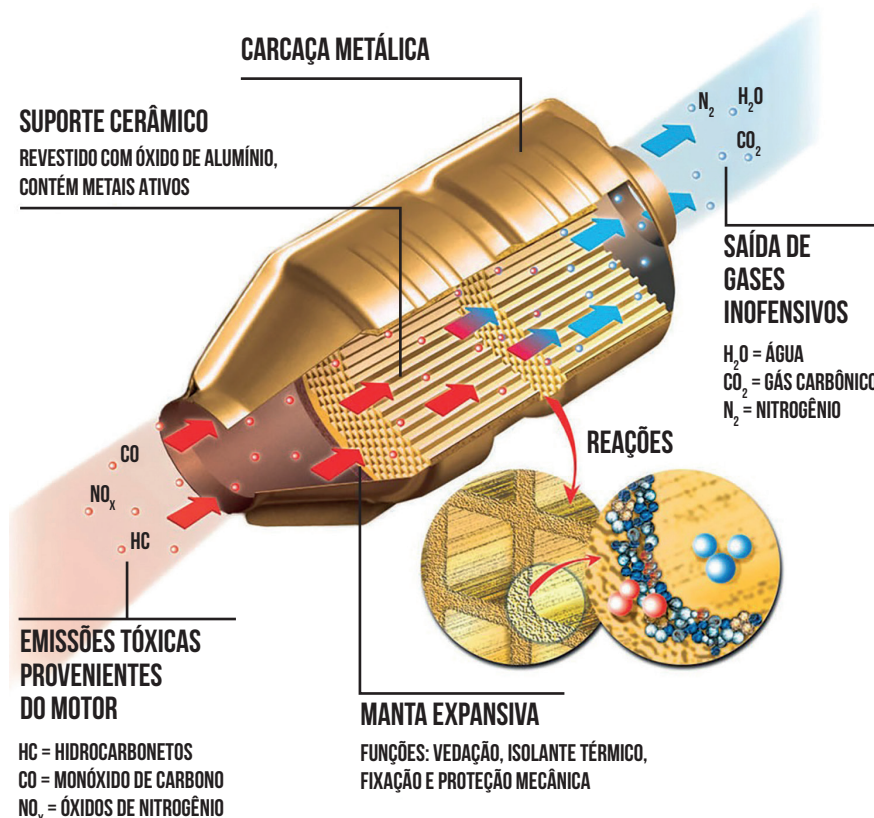
Ligação	Entalpia (kJ · mol ⁻¹)
C — H	412
H — O	463
C = O	743
H — H	436

A partir do método mencionado, a variação de entalpia, em kJ, para a obtenção de 1 mol de gás hidrogênio é mais próxima de

- A** -304.
- B** -76.
- C** +67.
- D** +270.
- E** +1578.

QUESTÃO 130

A figura a seguir ilustra a estrutura de um conversor catalítico automotivo: as setas indicam o fluxo de emissões do motor, ainda em fase tóxica, e a saída de gases menos prejudiciais após a passagem pelo leito catalítico.



As reações químicas ocorrem internamente, quando os gases provenientes do motor entram em contato com uma superfície revestida de metais nobres, promovendo reações de oxidação e de redução que transformam gases nocivos ao ambiente e à saúde humana em substâncias menos poluentes.

BOLDT, Thiago; SILVA, Adriano Willian da; LEAL, Cleverson de Souza. Uma análise físico-química dos catalisadores automotivos: estudo introdutório das propriedades e eficiência catalítica. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul (adaptado).

No sistema descrito, o processo catalítico é promovido especificamente no(a)

- A saída de gases inofensivos, que proporciona a liberação de compostos menos nocivos.
- B suporte cerâmico, que fornece um caminho reacional com menor energia de ativação.
- C revestimento de óxido de alumínio, que adsorve fisicamente os gases poluentes.
- D manta expansiva, que fixa os gases poluentes por meio de um catalisador heterogêneo.
- E carcaça metálica, que aumenta a eficiência da combustão.

QUESTÃO 131

As aves da família dos Psitacídeos, que inclui os papagaios, as araras e os periquitos, são conhecidas por serem “faladores” inveterados. [...] Uma recente investigação científica revela que os periquitos-monge desenvolveram o que se pode considerar uma “impressão vocal”, um tom de voz específico e único de cada indivíduo, tal como acontece nos seres humanos.

RAÇÕES, F. P. Periquitos usam “impressão vocal” para serem reconhecidos em bandos ruidosos. Disponível em: <https://greensavers.sapo.pt>. Acesso em: 16 out. 2024.

A característica desenvolvida pelos periquitos-monge refere-se a uma propriedade do som denominada

- A altura.
- B timbre.
- C amplitude.
- D frequência.
- E intensidade.

QUESTÃO 132

Para Aristóteles, o movimento é um conceito amplo que representa mudança não apenas de posição, mas de estado, quantidade ou forma. Segundo ele, os corpos terrestres seriam formados por quatro elementos fundamentais (terra, água, ar e fogo), e a ascensão e a queda seriam as formas pelas quais esses elementos voltam ao seu “lugar natural”. Assim ele explicava por que a fumaça sobe e por que uma pedra cai ao ser solta.

Também é importante ressaltar que, para Aristóteles e seus seguidores, uma força constante aplicada a um corpo produz uma velocidade constante proporcional à força e inversamente proporcional à massa dele. Segundo essa concepção, uma pedra e uma pena caem sempre com velocidades diferentes entre si, o que parece verdade em uma observação cotidiana.

NÓBREGA, L. Berg da. *Movimento*: a origem da física do cotidiano. Disponível em: <https://www.ufrgs.br>. Acesso em: 18 nov. 2024 (adaptado).

Desprezando-se a ação de forças dissipativas, se forem soltas da mesma altura, esses dois objetos adquirirão a mesma velocidade por estarem submetidas à mesma

- A força gravitacional.
- B densidade atmosférica.
- C aceleração gravitacional.
- D temperatura atmosférica.
- E energia potencial gravitacional.

QUESTÃO 133

Durante a estação seca do Cerrado, as geadas não são frequentes (bem raras) e a estiagem costuma ser mais rigorosa nos meses de agosto e setembro. Em alguns lugares, no entanto, ela pode persistir até outubro e novembro. Vale ressaltar que, a partir de julho, o ambiente já fica sujeito às queimadas naturais, além de sofrer ainda mais com as queimadas ocasionadas por atividades humanas.

Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 12 dez. 2024.

Por conta dessas condições ambientais, a vegetação desse bioma desenvolveu adaptações evolutivas como

- A raízes escoras e raízes respiratórias.
- B aerênquima desenvolvido e raízes aquáticas.
- C raízes fasciculadas e folhas com glândulas de sal.
- D caules com casca espessa e folhas grossas com pilosidades.
- E folhas modificadas em espinhos e parênquima aquífero desenvolvido.

QUESTÃO 134

Um casal decidiu verificar quanto gastariam na conta de energia elétrica com o uso dos eletrodomésticos que ganharam de presente. No manual de instruções da *air fryer*, por exemplo, encontraram as seguintes especificações.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Tensão..... 127 V

Frequência..... 60 Hz

Potência..... 1 400 W

Tensão..... 220 V

Frequência..... 60 Hz

Potência..... 1 400 W

Eles estimaram um tempo médio de uso diário de meia hora para esse aparelho, ligado em potência máxima.

A energia elétrica consumida pela *air fryer*, em kWh, ao longo de um mês de 30 dias é igual a

- A 0,7.
- B 2,8.
- C 3,3.
- D 21,0.
- E 42,0.

QUESTÃO 135

Uma nova radioterapia oferece resultados promissores tanto no objetivo principal – eliminar tumores – quanto em preservar células saudáveis, algo que as radioterapias convencionais nem sempre conseguem fazer. Chamada de DaRT, a técnica é aplicada através de um *laser* focado na erradicação das células cancerígenas, poupando os tecidos saudáveis ao redor do tumor. Essa técnica só consegue viajar alguns milímetros, mas é muito eficaz na forma como ataca diretamente o tumor.

Nova radioterapia é promissora contra tumores preservando tecido saudável; entenda. *BBC*, 26 out. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 16 out. 2024 (adaptado).

Com base nas características mencionadas no texto, o *laser* da DaRT é composto de partículas

- A gama, de baixa velocidade.
- B alfa, de baixa penetrabilidade.
- C gama, de baixa penetrabilidade.
- D alfa, com carga elétrica negativa.
- E beta, com carga elétrica negativa.