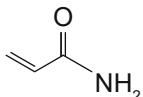


## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

No início dos anos 2010, pesquisadores perceberam que, como a proporção de biodiesel misturada ao *diesel* de origem fóssil iria crescer, seria exigida a adoção de tecnologias para o controle do teor de água no combustível, já que o biodiesel tem grande afinidade com esse líquido. Altos teores de água, entre outros problemas, podem causar corrosão em tanques e tubulações, além do entupimento de bicos de injeção. Nesse contexto, tubos de hidrogel podem ser usados para reduzir a umidade na produção, no transporte, nos postos de combustível ou diretamente nos tanques dos veículos. Eles são feitos com um polímero sintético, a poliacrilamida. A acrilamida, cuja estrutura está apresentada na figura, é a principal matéria-prima do hidrogel de poliacrilamida, e 1 g de hidrogel absorve até 35 g de água.



FLORESTI, F. et al. Pellets de hidrogel removem água do biodiesel. Pesquisa Fapesp, ed. 341, jul. 2024 (adaptado).

A característica do hidrogel é explicada pela sua interação com as moléculas da água predominantemente por meio de

- A** ligações iônicas.
- B** atrações íon-dipolo.
- C** ligações covalentes.
- D** ligações de hidrogênio.
- E** atrações dipolo induzido.

#### QUESTÃO 92

No inverno, é comum que as temperaturas tenham quedas acentuadas, chegando até mesmo a nevar em algumas regiões do sul do país. Nessas dias frios, todos se preocupam em colocar um agasalho ou uma roupa mais “quentinha” e é comum ouvirmos frases do tipo: “Vou fechar a janela para o frio não entrar”.

Disponível em: [www2.ufjf.br](http://www2.ufjf.br). Acesso em: 2 nov. 2024 (adaptado).

A frase citada no texto está inadequada cientificamente pois

- A** utiliza frio como o contrário de temperatura.
- B** confunde o conceito de frio com o de calor.
- C** trata o frio como uma grandeza física.
- D** inverte o sentido de fluxo do frio.
- E** classifica o frio como um objeto.

#### QUESTÃO 93

O para-raios é uma haste metálica que fica conectada à terra através de cabos condutores. Essas hastes são colocadas nos mais variados tipos de edifícios, criando um caminho para a passagem da descarga elétrica, ou seja, para a passagem do raio. Por ser um objeto de metal, a sua presença aumenta a possibilidade da ocorrência dos raios, assim sendo, é muito importante verificar se o para-raios está montado corretamente e bem localizado, de forma que ele fique mais atrativo que os possíveis alvos que o raio pode encontrar durante uma descarga. Apesar de fazer proteção contra os raios, esse dispositivo não garante total proteção contra as descargas elétricas, pois os raios são muito poderosos, o que deixa o local bem vulnerável aos possíveis danos causados pelas descargas.

Disponível em: [www.ufrb.edu.br](http://www.ufrb.edu.br). Acesso em: 15 out. 2024 (adaptado).

O funcionamento desse equipamento se baseia no(a)

- A** poder das pontas.
- B** atração eletrostática.
- C** posição de instalação.
- D** condutividade elétrica.
- E** rigidez dielétrica do ar.

#### QUESTÃO 94

##### O experimento de Miller e Urey

A ideia dos pesquisadores foi a de recriar, em pequena escala, a atmosfera e o oceano primitivos e ver que tipos de alteração ocorriam quando o sistema era submetido a fontes de energia. [...] O experimento de Miller e Urey constava de um sistema fechado em recipientes de vidro, que continha água e os gases metano, amônia, hidrogênio, monóxido de carbono e vapor de água. [...] Após um dia com o sistema funcionando, os autores observaram que a fase líquida se tornava rosada. Mais tarde, o líquido estava turvo e avermelhado. O resultado mais notável foi o fato de as análises de amostras de líquido mostrarem que alguns aminoácidos haviam sido formados dentro do sistema.

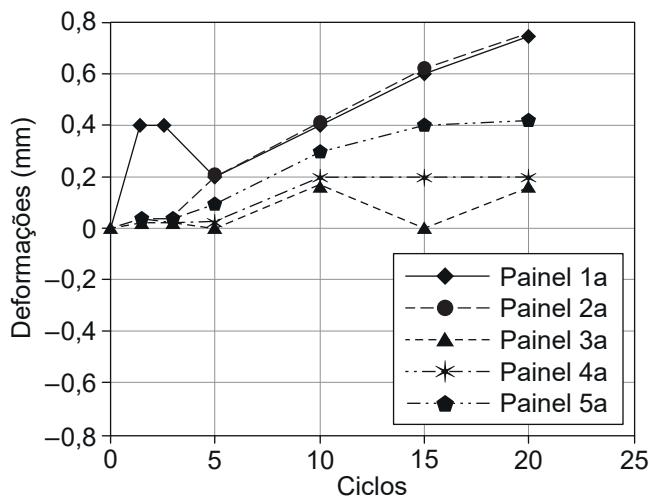
Disponível em: [edisciplinas.usp.br](http://edisciplinas.usp.br). Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

Os resultados do experimento evidenciam que o metabolismo das primeiras formas de vida da Terra

- A** foi possível quando a atmosfera se tornou semelhante à atual, pois dependia da presença de oxigênio livre.
- B** baseou-se em processos que utilizam pequenas moléculas orgânicas formadas em condições abióticas.
- C** dependia dos aminoácidos sintetizados a partir de compostos orgânicos mais complexos.
- D** exigia a presença de organismos capazes de realizar fotossíntese para a produção de moléculas energéticas.
- E** surgiu da geração espontânea de organismos vivos, assim como ocorreu no experimento de Miller-Urey.

## QUESTÃO 95

A utilização de revestimentos cerâmicos encontra-se em crescente expansão na construção civil. Porém, ainda são encontradas algumas manifestações patológicas devido à influência de diferentes tipos de argamassas de rejuntamento, bem como a variação de sua espessura sobre o sistema de revestimento cerâmico quando submetido a alterações de temperatura. Para investigar os efeitos do gradiente térmico no sistema de revestimento cerâmico, foram montados 5 diferentes painéis que foram submetidos a ciclos de aquecimento e resfriamento. Cada ciclo teve duração de 3 horas, sendo uma hora de aquecimento e duas horas de resfriamento. O resultado das deformações dos painéis após 1 hora de aquecimento é apresentado no gráfico.



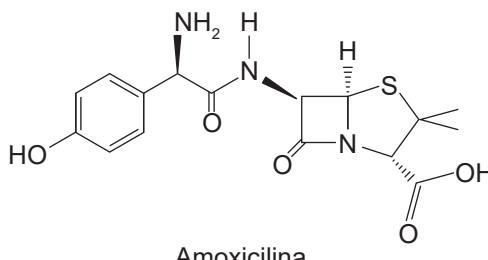
PAES, P.; CARASEK, H. Desempenho das argamassas de rejuntamento no sistema de revestimento cerâmico. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 93-103, 2002 (adaptado).

O painel mais adequado para a construção civil é o

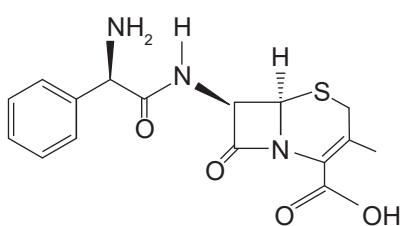
- A 1a.
- B 2a.
- C 3a.
- D 4a.
- E 5a.

## QUESTÃO 96

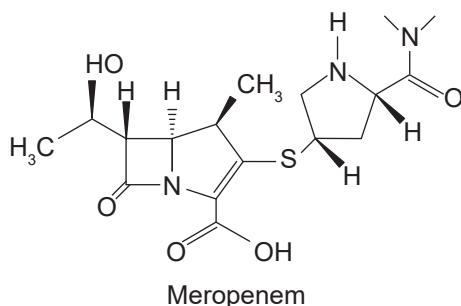
Os betalactâmicos são uma classe de antimicrobianos caracterizados pela presença do anel  $\beta$ -lactâmico em sua estrutura, constituído por três átomos de carbono e um de nitrogênio. Essa classe é formada por compostos do grupo das penicilinas, como a amoxicilina, das cefalosporinas, como a cefalexina, e dos carbapenêmicos, como o meropenem, e diferem entre si pelo substituinte que está ligado ao anel  $\beta$ -lactâmico. A presença desse anel está relacionada ao mecanismo de ação dessa classe de antibióticos (inibição da síntese da parede celular bacteriana), ao principal mecanismo de resistência apresentado pelas bactérias e a ter baixa toxicidade (por atuarem em uma estrutura que não está presente na célula humana).



Amoxicilina



Cefalexina



Meropenem

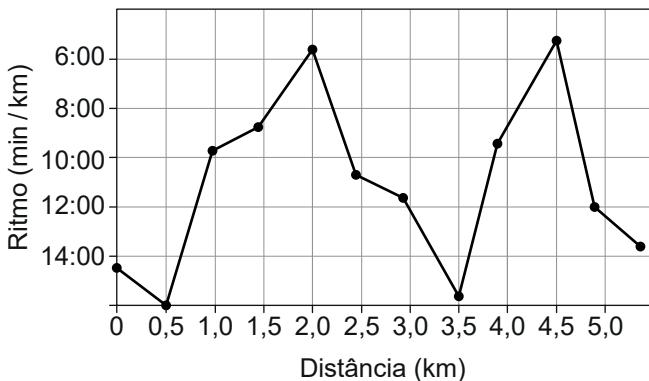
SILVA, F. H. et al. Fatores de virulência microbianos e terapias emergentes. Latin America Publicações, 2020 (adaptado).

O que caracteriza essa classe de antimicrobianos é a presença de um anel com

- A insaturação.
- B ressonância.
- C heteroátomo.
- D aromaticidade.
- E rotacionalidade.

### QUESTÃO 97

Os relógios de corrida são dispositivos que permitem que os corredores acompanhem seu progresso com precisão, registrando frequência cardíaca, elevação, localização, velocidade e outras características importantes. O gráfico ilustra um exemplo desse registro: o ritmo de um corredor de acordo com a distância.



A velocidade mais alta do corredor aconteceu no quilômetro

- A 0,5.
- B 2,0.
- C 3,5.
- D 4,0.
- E 4,5.

### QUESTÃO 98

Um grupo de construtores está projetando uma casa, cujas dimensões são 3 m de altura e 5 m de largura, e eles têm como objetivo proporcionar conforto térmico adequado para os futuros moradores, com uma temperatura interna de 20 °C, principalmente no verão, quando a temperatura externa chega até 35 °C. A tabela apresenta as informações de alguns tipos de tijolos.

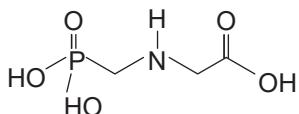
Tijolos	Largura (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)	Condutividade térmica (W/m · K)	Preço unitário (R\$)
Barro	23	11	5	0,7	0,8
Concreto	60	30	7	1,7	11,0
Ecológico	25	12	6	0,9	1,6
Refratário	23	11	5	0,4	7,0
Vidro	19	19	8	1,0	16

Qual tipo de tijolo apresenta a melhor relação entre preço e conforto térmico?

- A Barro
- B Concreto
- C Ecológico
- D Refratário
- E Vidro

### QUESTÃO 99

O glifosato é um dos herbicidas mais utilizados no mundo. Devido ao baixo custo e ao alto potencial para intensificar a produtividade agrícola, o glifosato, cuja estrutura molecular está representada na figura, tem sido amplamente empregado no controle de ervas daninhas em diversas culturas agrícolas. Contudo, estudos apontam possíveis impactos à saúde humana, sobretudo o aumento do risco de câncer. No Brasil, são usadas 173 150,75 toneladas ao ano – sendo parte desse montante carregada pelas chuvas, podendo contaminar rios, riachos, poços e outros ambientes aquáticos.



ARANTES, J. T. Método desenvolvido na Unesp permite limpar água contaminada por glifosato. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 23 out. 2024 (adaptado).

A contaminação de ambientes aquáticos é favorecida em razão de a molécula desse herbicida apresentar

- A** caráter apolar.
- B** alta anfifilicidade.
- C** grupos hidrofílicos.
- D** cadeia carbônica extensa.
- E** elevada massa molecular.

### QUESTÃO 100

O cloreto de magnésio ( $MgCl_2$ ) é amplamente utilizado como agente dessecante por ser uma substância capaz de absorver água do ambiente, contribuindo para a redução da umidade em armários, depósitos e outros locais. Ao se hidratar, o composto absorve moléculas de água e ocorre a formação do  $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$ . Para a produção de pacotes dessecantes, uma empresa utilizou 237,5 g de cloreto de magnésio anidro, com 80% de pureza.

Considere a massa molar da água igual a 18 g/mol, e a massa molar do cloreto de magnésio anidro igual a 95 g/mol.

Ao hidratar completamente esses pacotes dessecantes, a massa de água, em grama, retirada do ambiente será

- A** 108.
- B** 126.
- C** 173.
- D** 216.
- E** 270.

### QUESTÃO 101

Durante um passeio em família a um parque de diversões, o pai disse ao filho que ele poderia encontrar os seus amigos e, quando fosse o momento de ir embora, ele o procuraria pelo aplicativo de localização do celular. Algum tempo depois, ao consultar o aplicativo, o pai viu que seu filho estava fazendo repetidos movimentos de um lado para o outro em um espaço pequeno do parque. Preocupado, o pai resolveu checar para entender o que estava acontecendo e, ao se aproximar, viu que seu filho estava fazendo movimentos circulares, subindo e descendo na cabine da roda-gigante.

A mudança na percepção do movimento, na perspectiva do pai, se deve ao(a)

- A** posição.
- B** trajetória.
- C** referencial.
- D** velocidade.
- E** deslocamento.

### QUESTÃO 102

Quando a mitocôndria funciona abaixo do que é considerado ótimo, gera um estresse para a célula, que desencadeia uma série de respostas que protegem o organismo contra patógenos, fazendo-o viver mais. Só que existe um limiar: “caso a redução da função mitocondrial seja muito intensa, o sistema pode colapsar”, explica Juliane Campos, primeira autora do trabalho. Hoje sabemos que, perante um leve estresse mitocondrial (como o induzido pelo exercício físico), a célula se reorganiza bioquimicamente para compensar tal desequilíbrio e isso a torna mais preparada para lidar com futuras situações adversas. Agora, se o estresse mitocondrial é excessivo e prolongado (caso das doenças crônico-degenerativas), esses substitutos se tornam insuficientes, resultando, então, no colapso e, consequentemente, em morte celular.

Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 4 nov. 2024 (adaptado).

Entre as funções das organelas citoplasmáticas, aquela que está diretamente relacionada à adaptação celular ao estresse moderado, como o causado pelo exercício físico, é o(a)

- A** síntese de proteínas no retículo endoplasmático, que contribui para o fortalecimento das membranas celulares.
- B** regulação da entrada e saída de íons pelas mitocôndrias, que equilibra a bomba de sódio e potássio.
- C** degradação de substâncias tóxicas nos lisossomos, que elimina resíduos do metabolismo celular.
- D** produção de ATP nas mitocôndrias, que auxilia a célula a se reorganizar para enfrentar o estresse.
- E** transporte de substâncias pelo complexo de Golgi, que distribui nutrientes para manter o equilíbrio celular.

### QUESTÃO 103

Com a crescente dependência de dispositivos móveis, uma dúvida comum diz respeito ao uso de celular dentro do elevador. Muitas pessoas relatam dificuldades em fazer ou receber chamadas e usar dados móveis quando estão dentro de um elevador. Apesar de isso não ser apenas um mito ou problema técnico, com o avanço da tecnologia, existem soluções que podem ajudar a mitigar esses problemas e proporcionar uma melhor experiência de uso do celular dentro dos elevadores.

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

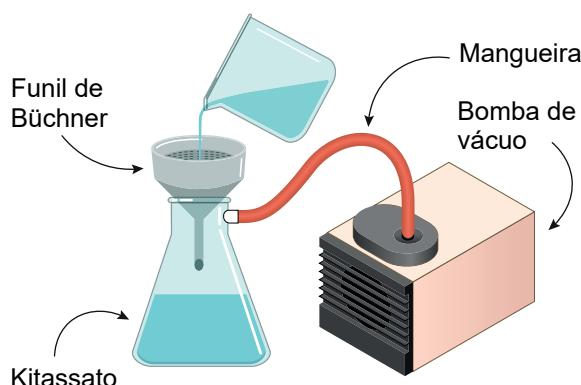
Essa situação ocorre porque o elevador

- A** reflete o sinal do celular.
- B** forma uma gaiola metálica.
- C** dispõe de poucas aberturas.
- D** está distante das torres de transmissão.
- E** tem uma espessura que impede a propagação.

### QUESTÃO 104

O processo de filtração a vácuo pode ser utilizado para acelerar o processo de filtração de uma mistura. O esquema desse método é mostrado na figura. A bomba retira o ar contido dentro do kitassato, criando um vácuo. A diferença entre a pressão interna do kitassato e a pressão atmosférica faz com que o líquido contido no funil seja filtrado mais rapidamente.

À medida que a filtração começa, algumas moléculas do líquido filtrado passam para a fase gasosa. Como essas moléculas de gás ficam na atmosfera dentro do kitassato, ao aplicar a sucção e criar o vácuo internamente, observa-se o resfriamento do gás sob a superfície do líquido.



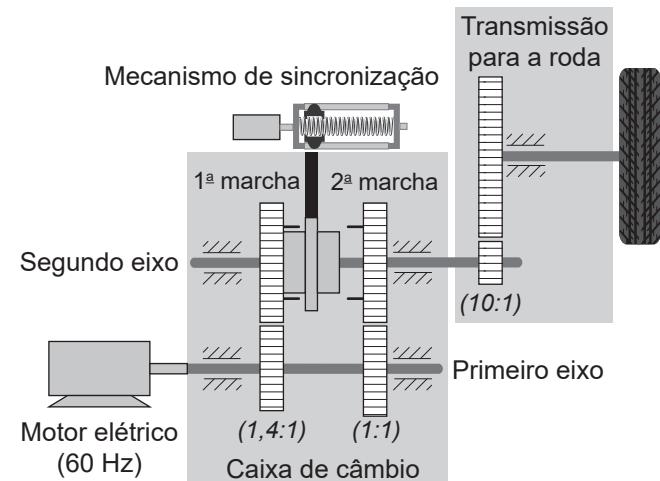
Assuma que, nesse processo, o sistema não é isolado e, por isso, há troca de calor com o ambiente; e considere que o número de mol de gás dentro do kitassato é constante e que ele se comporta idealmente.

O resfriamento do gás dentro do kitassato é consequência de uma transformação gasosa

- A** química.
- B** isobárica.
- C** isotérmica.
- D** adiabática.
- E** isovolumétrica.

### QUESTÃO 105

Devido ao aumento da demanda por veículos elétricos, diferentes tipos de motores e modelos de transmissão estão sendo investigados. Um desses modelos consiste em uma caixa de câmbio personalizada, baseada em dois pares de engrenagens fixados em dois eixos paralelos. As engrenagens estão fixas no primeiro eixo (eixo motriz) e são acionadas pelo motor elétrico. No segundo eixo, cada engrenagem possui um rolamento instalado que permite uma rotação livre no eixo. Usando o mecanismo de sincronização colocado entre as engrenagens do segundo eixo, é possível alternar de uma relação de transmissão (1<sup>a</sup> marcha) para outra (2<sup>a</sup> marcha). Quando nenhuma marcha está selecionada, nenhuma potência é transferida para a roda. O principal benefício desse modelo de transmissão de duas marchas é a contribuição do ponto de troca de marcha (velocidade), que corresponde a uma alteração na operação das rotações do motor, o que leva a uma redução na demanda de potência. A figura ilustra esse modelo de transmissão e a relação entre os diâmetros das engrenagens que estão em contato.



SPANOUDAKIS, P. et al. Experimental Research of Transmission on Electric Vehicle's Energy Consumption. *Energies*, v. 12, n. 8, p. 15, 2019 (adaptado).

A razão entre as frequências de rotação da roda do veículo na 2<sup>a</sup> e na 1<sup>a</sup> marcha é:

- A** 7/5
- B** 30/7
- C** 60/10
- D** 300/7
- E** 60/1

## QUESTÃO 106

No Brasil, mudanças climáticas e ambientais causadas pelo ser humano ameaçam esforços de décadas para combater a esquistossomose, uma doença parasitária disseminada e debilitante. Agora, pesquisadores da Stanford e do Brasil desenvolveram modelos capazes de prever o modo como o risco da doença se alterará em resposta a essas mudanças ambientais. A esquistossomose, transmitida por caramujos de água doce, afeta mais de 200 milhões de pessoas em várias regiões tropicais do mundo. Ela pode causar dor abdominal e consequências irreversíveis, como aumento do fígado e câncer. Autoridades de saúde pública temem que o desmatamento, a rápida expansão urbana e as mudanças nos padrões de chuva possam alterar drasticamente as áreas onde os caramujos, e consequentemente o parasita, conseguem sobreviver.

Disponível em: news.stanford.edu. Acesso em: 4 nov. 2024 (adaptado).

A medida mais eficaz para controlar a densidade populacional dos caramujos transmissores da esquistossomose, preservando o equilíbrio ambiental em áreas impactadas por desmatamento e urbanização, é o(a)

- A** uso de pesticidas aquáticos para rápida eliminação de caramujos em corpos de água próximos a áreas urbanas.
- B** restauração da vegetação nativa nas margens de corpos de água, que cria barreiras naturais ao estabelecimento de caramujos.
- C** construção de canais de drenagem e estruturas de concreto para evitar o acúmulo de água e o contato com caramujos.
- D** introdução de peixes predadores dos caramujos em áreas afetadas como forma de controle biológico.
- E** adoção de barreiras físicas ao longo dos corpos de água para impedir a proliferação de caramujos nas áreas urbanizadas.

## QUESTÃO 107

O tratamento da água é importante porque, em função do aumento da poluição e do crescimento da população, há necessidade de remoção de contaminantes para que a água disponível possa ser usada para consumo humano. A remoção desses contaminantes se dá por intermédio de tratamentos específicos. Na primeira etapa desse processo, a água em seu estado natural entra na estação de tratamento de água (ETA) e fica armazenada em tanques de 800 m<sup>3</sup>, onde recebe uma quantidade de sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Esse composto tem a função de aglomerar partículas sólidas que se encontram na água, formando flocos, que posteriormente serão separados da água por decantação. Para tratar 1 m<sup>3</sup> de água, a quantidade recomendada de sulfato de alumínio (de massa molar igual a 342 g/mol) é de 40 gramas.

Disponível em: www.crqsp.org.br. Acesso em: 23 out. 2024 (adaptado).

A quantidade de matéria, em mol, do coagulante necessário para o tratamento da água presente em um tanque de armazenamento da ETA é mais próxima de

- A** 0,1.
- B** 2,3.
- C** 8,5.
- D** 93,6.
- E** 171,0.

## QUESTÃO 108

O vento é definido como o ar em movimento ocasionado por uma diferença de pressão entre duas regiões, decorrente de variações de temperatura. Na aviação, há diversos tipos de ventos, sendo o vento de proa, que é contrário ao movimento, o mais indicado para as operações de pousos e decolagens, pois ele permite um ganho de sustentação antecipado. A operação contra o vento gera parte da elevação necessária, resultando em uma menor velocidade, em relação aos usuais 220 km/h, e uma menor distância de pista para decolagem.

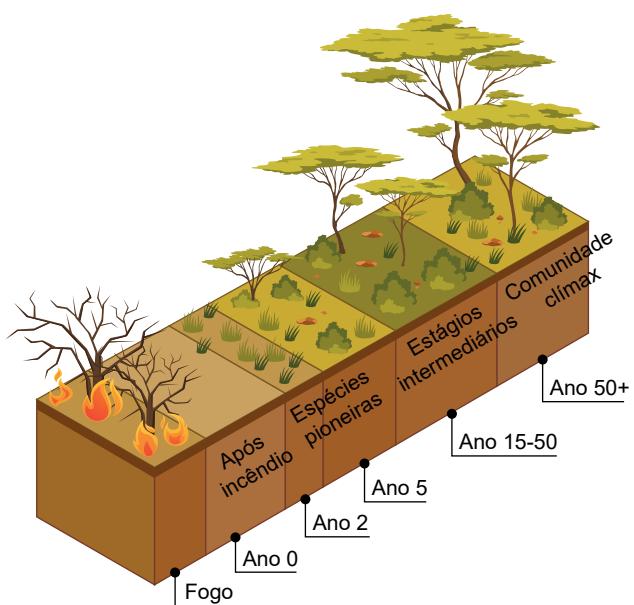
Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 10 nov. 2024 (adaptado).

Considerando um vento de proa de 40 km/h, a mínima velocidade de uma aeronave em relação ao solo, no momento da decolagem, em metro por segundo, é

- A** 260.
- B** 180.
- C** 72.
- D** 61.
- E** 50.

## QUESTÃO 109

Cerrado está em chamas. 54 298 incêndios atingiram o bioma desde o início deste ano até a metade da segunda semana de setembro de 2024. O número já ultrapassa o total de focos computados ao longo dos doze meses de 2023, quando foram registrados 50 713 incêndios. Os dados são do monitoramento realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). A seguir, estão representados diferentes estágios de uma sucessão ecológica secundária de um ecossistema, após as queimadas:



Disponível em: <https://www.brasildefatodf.com.br>. Acesso em: 6 nov. 2024 (adaptado).

A análise do diagrama evidencia que, na sucessão ecológica secundária,

- A** o fluxo de energia é maior após o incêndio, pois o solo exposto reflete mais luz solar.
- B** a biomassa da comunidade em clímax é menor que no estágio das espécies pioneiras.
- C** a maior liberação de carbono pela biomassa vegetal ocorre nas espécies pioneiras.
- D** a fixação de carbono pela fotossíntese se intensifica nos estágios mais avançados.
- E** os fluxos de energia e biomassa vegetal diminuem nos estágios mais avançados.

## QUESTÃO 110

O gorgulho, um pequeno besouro que chegava a destruir 90% dos frutos das plantações da cidade, é uma praga que ataca a goiaba ainda verde. Na superfície do fruto, a fêmea do inseto cava canais onde deposita seus ovos. Estes se transformam em larvas que se alimentam da polpa e das sementes. Quando o fruto amadurece e cai, severamente danificado, as larvas chegam ao solo e, após três ou quatro meses, transformam-se em besouros adultos, reiniciando o ciclo. Para combater o gorgulho, os pesquisadores da Uenf utilizam vermes microscópicos, os nematoídes, que, em laboratório, penetram em lagartas conhecidas como traças-dos-favos (*Galleria mellonella*), onde se reproduzem e provocam a morte do animal. As lagartas mortas são enterradas sob as goiabeiras, e cada uma libera de 50 a 100 mil vermes. Em busca de outro hospedeiro, os nematoídes, então, atacam as larvas do gorgulho-da-goiaba. O sucesso dos nematódeos no controle está associado a adaptações fisiológicas que permitem que esses vermes penetrem e se reproduzam no hospedeiro.

Disponível em: [cienciahoje.org.br](http://cienciahoje.org.br). Acesso em: 4 nov. 2024 (adaptado).

Dentre essas adaptações, destaca-se a

- A** presença de um sistema circulatório fechado, que distribui nutrientes pelo corpo do nematódeo enquanto ele se alimenta no hospedeiro.
- B** capacidade de produzir enzimas digestivas que auxiliam na digestão de alimentos do hospedeiro, facilitando a nutrição.
- C** ausência de sistema digestório, que aumentam a capacidade de reprodução dos nematódeos no solo.
- D** presença de uma cutícula protetora, que auxilia a penetração no corpo do hospedeiro e oferece resistência a condições adversas.
- E** capacidade de regeneração celular, que permite aos nematódeos recompor suas células após ataques de predadores.

## QUESTÃO 111

Uma pergunta simples para qualquer pessoa que vê um passarinho pousado nos fios da rede elétrica é: “por que ele não toma choque?”. Essa pergunta pode gerar respostas diversas. A sensação do choque elétrico, que consiste, basicamente, em contrações musculares e queimaduras, depende exclusivamente da intensidade do fluxo de cargas, que acontece apenas se as condições de isolamento permitirem. Em uma situação real, há efeitos que ocorrem simultaneamente e que influenciam diretamente nessa situação.

REDINZ, J. Linhas de transmissão e choques elétricos em um passarinho. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 20, n. 4, p. 339-345, 1998 (adaptado).

Uma possível explicação científica para a pergunta apresentada no texto é a de que o pássaro

- A** pousa com as duas patas.
- B** constitui um objeto isolante.
- C** está eletricamente isolado pelo ar.
- D** toca apenas um fio de transmissão.
- E** encosta sobre um fio eletricamente isolado.

## QUESTÃO 112

Hot Hugs é uma marca que vende uma versão tecnológica das tradicionais bolsas térmicas. Na hora do uso, basta apertar um “botão” para que o produto esquente e ajude a combater as dores abdominais, como a cólica menstrual. O calor ajuda a aliviar as dores por relaxar a musculatura da região. A bolsa se aquece sozinha graças a uma tecnologia que provoca uma reação no gel que compõe o produto. Dentro da bolsa, há uma solução supersaturada, um gel atóxico. Ao apertar o “botão”, a reação é iniciada. Ativada, a bolsa chega a 54 °C, e a temperatura dura em torno de 25 minutos. Depois, a bolsa endurece e precisa ser fervida em água para voltar ao estado maleável.

SÉ, L. Amigos desenvolvem bolsa térmica tecnológica que esquenta sozinha para combater cólica menstrual. Disponível em: [www.revistapegn.globo.com](http://www.revistapegn.globo.com). Acesso em: 21 out. 2024 (adaptado).

A reação ocorrida durante a ativação da bolsa térmica pode ser classificada como

- A** adiabática, pois realiza troca de calor nula com o ambiente.
- B** reversível, pois ocorre com absorção ou liberação de calor.
- C** isotérmica, pois permanece à temperatura constante.
- D** endotérmica, pois absorve calor do ambiente.
- E** exotérmica, pois libera calor para o ambiente.

## QUESTÃO 113

A Amazônia pode estar mais perto de transformações irreversíveis do que se imaginava, e causar impacto no clima mundial. Um novo estudo avaliando o impacto duplo do desmatamento e do aquecimento global sobre a floresta do bioma indica que quase metade da floresta pode entrar numa trajetória de degradação sem volta até 2050. O trabalho indica que o chamado “ponto de não retorno” pode ser cruzado até o meio do século em 10% a 47% do território do bioma que ainda tem mata em pé. A floresta perderá sua função de produtora de água, que distribui umidade na atmosfera. E poderá passar de sumidouro para emissora de CO<sub>2</sub>, com impacto para o clima global, como a elevação da temperatura e da frequência e duração de secas.

AZEVEDO, A. L.; GARCIA, R. Com clima e desmate descontrolados, Amazônia começa a colapsar em 2050, diz estudo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 9 out. 2024.

Caso o “ponto de não retorno” citado seja atingido, qual seria o maior impacto direto na regulação climática mundial?

- A** A Floresta Amazônica aumentaria sua capacidade de absorver calor, diminuindo o aquecimento global.
- B** A Floresta Amazônica deixaria de exercer um papel no ciclo da água, alterando a umidade de várias regiões.
- C** A Floresta Amazônica passaria a absorver mais CO<sub>2</sub> da atmosfera, o que ajudaria na redução dos gases do efeito estufa.
- D** O desmatamento da Amazônia contribuiria para o equilíbrio do ciclo do carbono, pois reduz a emissão desse gás na atmosfera.
- E** O desmatamento da Amazônia resultaria em uma diminuição do metano na atmosfera, equilibrando as mudanças climáticas.

## QUESTÃO 114

Um composto de grafeno comum revelou melhorias notáveis de desempenho ao ser misturado na proporção adequada com o cobre para a fabricação de fios elétricos. Essa descoberta, conduzida pelo Laboratório Nacional do Pacífico Noroeste (PNNL), tem o potencial de resultar em uma distribuição de eletricidade mais eficiente para residências e empresas, além de contribuir para o desenvolvimento de motores mais eficientes, impulsionando assim veículos elétricos e equipamentos industriais. O PNNL percebeu que o grafeno, uma única camada do mesmo material encontrado em grafite de lápis, tem a capacidade de aprimorar uma propriedade crucial dos metais, reduzindo o seu aquecimento devido à eletricidade.

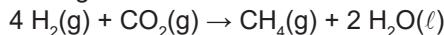
A combinação de fios de cobre com um toque de grafeno revela uma surpreendente eficiência. Disponível em: <https://engenhariae.com.br>. Acesso em: 15 out. 2024 (adaptado).

O uso do grafeno melhora qual propriedade dos fios elétricos?

- A** Calor específico.
- B** Capacidade térmica.
- C** Condutividade elétrica.
- D** Constante eletrostática.
- E** Coeficiente de dilatação.

**QUESTÃO 115**

O gás hidrogênio ( $H_2$ ) serve como fonte de energia e o gás dióxido de carbono ( $CO_2$ ) serve como fonte de carbono durante a produção primária de metano ( $CH_4$ ) por microrganismos aquáticos, incluindo as bactérias metanogênicas. Esse processo ocorre de acordo com a equação química a seguir. Essa conversão é particularmente atrativa, pois o metano pode ser utilizado como fonte de energia.



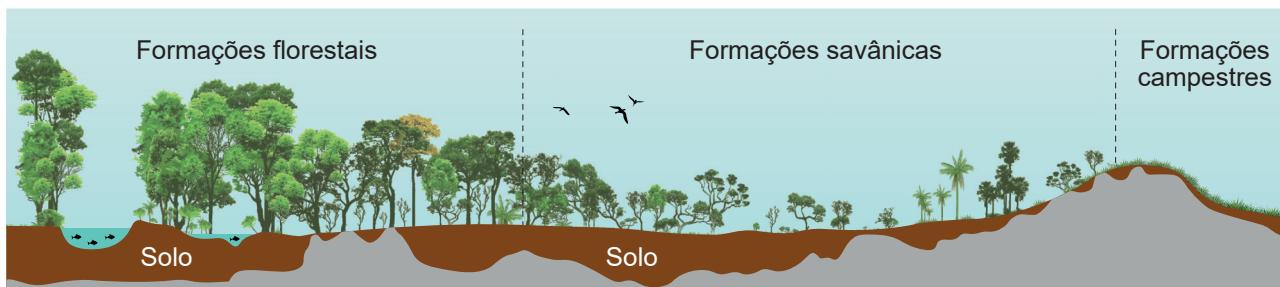
LEU, J.-Y. et al. Conversion of  $CO_2$  into  $CH_4$  by methane-producing bacterium FJ10 under a pressurized condition. *Chemical Engineering Research and Design*, v. 89, n. 9, 2011 (adaptado).

Nessa conversão, a produção de metano ocorre por meio da quebra e da formação de

- A** ligações de hidrogênio.
- B** ligações covalentes.
- C** forças dipolo-dipolo.
- D** forças íon-dipolo.
- E** ligações iônicas.

**QUESTÃO 116**

A riqueza [do Cerrado] reflete-se em vários níveis, a começar pela diversidade de suas paisagens, que se compõe de várias fisionomias vegetais [figura], cujos desenvolvimentos são influenciados pelas condições geofísicas e históricas do terreno. Sabe-se que nas formações savânicas e campestres, isentas ao fogo e livres de limitações de solo, clima e umidade, a tendência é aumentar o porte e a densidade da vegetação ao longo do processo sucessório e atingir estágios mais maduros. Por outro lado, em situações-limite, a sucessão ecológica é interrompida, como se o terreno permitisse somente aquela determinada comunidade de plantas. Quando isso ocorre, a vegetação chega à sua expressão máxima e pode ser considerada clímax.



Disponível em: <https://www.imaflora.org>. Acesso em: 14 out. 2024 (adaptado).

De acordo com o texto e a figura, qual é o impacto do fogo na dinâmica de sucessão ecológica do Cerrado?

- A** O manejo do fogo natural é prejudicial para a manutenção das diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado.
- B** A ação humana, como queimadas intencionais, pouco afeta a sucessão ecológica em formações campestres e savânicas.
- C** O retorno à formação florestal, após um evento de fogo intenso, pode ser conduzido pela cobertura com pastagem para a pecuária.
- D** A fisionomia aberta em grande extensão podem ter sido estágios avançados do Cerrado, considerando a frequência de fogo acima do regime normal.
- E** A cobertura do solo do Cerrado com pastagens evita a proliferação do fogo criminoso e garante a sucessão de áreas nativas adjacentes.

## QUESTÃO 117

O Pantanal é a maior planície alagada do mundo e abriga uma vasta biodiversidade, sendo um dos principais destinos para o turismo ecológico no Brasil. Iniciativas de ecoturismo na região têm proporcionado benefícios econômicos significativos para as comunidades locais, além de contribuir para a conscientização sobre a importância da preservação ambiental. No entanto, o aumento da pressão turística também traz desafios para o manejo da biodiversidade e a proteção dos habitats naturais.

Disponível em: <https://www.sospantanal.org.br>. Acesso em: 6 nov. 2024 (adaptado).

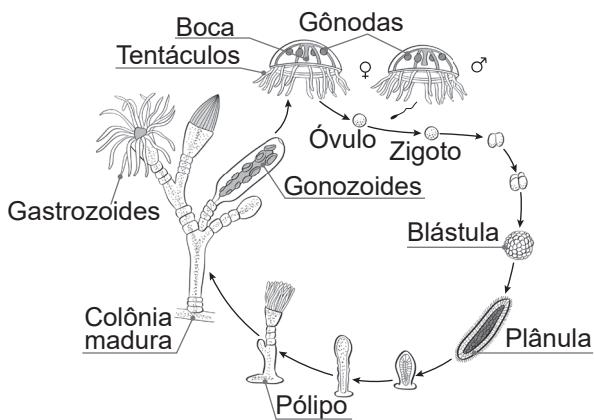
Considerando o cenário descrito, uma estratégia para equilibrar os benefícios econômicos do turismo e a preservação ambiental no Pantanal seria

- A** permitir a visitação em determinadas épocas do ano para que não sejam necessárias medidas de manejo e conservação.
- B** estimular o aumento do número de visitantes para impulsionar a economia, sem restrições quanto ao acesso a áreas protegidas.
- C** promover o ecoturismo com foco na educação ambiental e no manejo sustentável, garantindo a proteção da biodiversidade.
- D** proibir o acesso de turistas ao Pantanal, visando reduzir o impacto humano no ecossistema.
- E** priorizar o turismo de massa, ampliando a infraestrutura turística, com foco no lucro imediato.

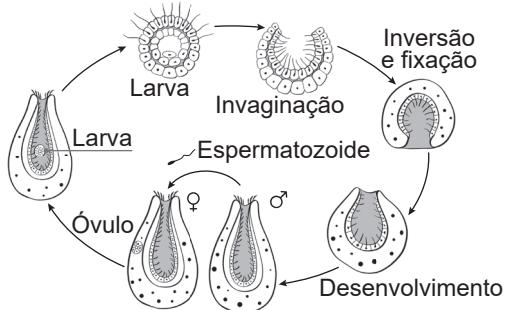
## QUESTÃO 118

Poríferos e cnidários constituem os filos mais primitivos do reino Animalia. Embora ambos tenham estruturas simples, eles apresentam mecanismos reprodutivos variados, o que permite o sucesso reprodutivo das espécies. Nesse quesito, enquanto os poríferos podem se reproduzir por brotamento ou formação de gêmulas, os cnidários realizam tanto reprodução sexuada quanto assexuada, dependendo do organismo e das condições do ambiente. O esquema a seguir ilustra o ciclo de vida desses dois organismos.

### Ciclo de vida dos cnidários



### Ciclo de vida dos poríferos



Entre as estratégias reprodutivas desses animais, qual delas é mais vantajosa em um ambiente instável e sujeito a mudanças bruscas?

- A** Reprodução assexuada nos poríferos, pois garante maior variabilidade genética em ambientes estáveis.
- B** Formação de gêmulas nos poríferos, pois essa forma de reprodução é rápida e aumenta a diversidade genética.
- C** Brotamento nos cnidários, pois garante que novos indivíduos sejam formados rapidamente e independentes do ambiente.
- D** Reprodução sexuada nos cnidários, pois aumenta a variabilidade genética, permitindo maior adaptação a mudanças ambientais.
- E** Brotamento nos poríferos, pois permite a produção de novos indivíduos a partir de fragmentos, garantindo alta variabilidade genética.

## QUESTÃO 119

O alumínio é um metal de diversas aplicações devido às suas diferentes propriedades. A obtenção do alumínio pode ser feita pela eletrólise da bauxita, um minério rico em óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ , de massa molar igual a 102 g/mol), conforme descrito na equação química não balanceada a seguir. O alumínio (de massa molar igual a 27 g/mol) é obtido na forma líquida e, ao ser colocado em moldes, solidifica-se na forma metálica, podendo ser posteriormente comercializado.



Esse método, conhecido como processo Hall–Héroult, é o mais difundido para a produção de alumínio e apresenta um rendimento de aproximadamente 90%. Em uma condição específica de produção de alumínio, foi realizada a eletrólise de 42,5 kg de óxido de alumínio.

A massa de alumínio, em kg, obtida nesse processo é igual a

- A** 10,12.
- B** 11,25.
- C** 20,25.
- D** 22,50.
- E** 25,00.

## QUESTÃO 120

Ajustar a pressão dos pneus antes de uma viagem é uma tarefa simples e rápida, mas que requer atenção dos motoristas a alguns pontos. Um dos pontos de atenção é checar a pressão dos pneus quando eles estão quentes. Nessa situação, o ar no interior dos pneus se expande e provoca uma leitura errada da pressão, indicando um valor maior do que o real. Assim, ao realizar a leitura, deve-se considerar uma diferença de até 15% na pressão que foi calibrada, para compensar o efeito do ar quente.

Perguntas e respostas sobre calibragem correta dos pneus.

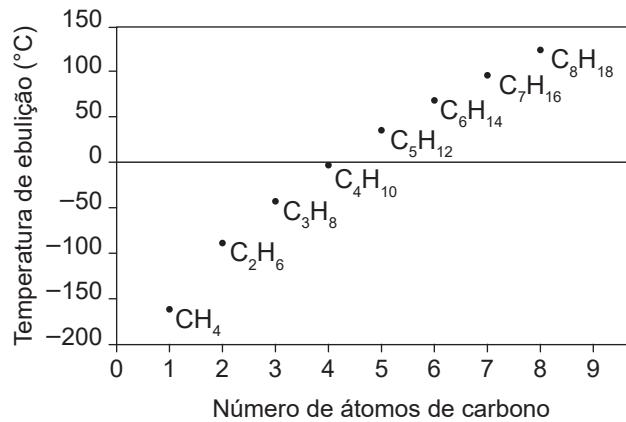
Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br>. Acesso em: 14 out. 2024 (adaptado).

Considerando que os pneus foram calibrados a uma temperatura ambiente de 20 °C e que o pneu não se expande, a temperatura do ar no seu interior no momento da leitura era mais próxima de

- A** 23 °C.
- B** 30 °C.
- C** 43 °C.
- D** 64 °C.
- E** 166 °C.

## QUESTÃO 121

O dimensionamento correto do transporte de substâncias químicas é fundamental para garantir a segurança, a eficiência logística e a conformidade com normas ambientais e regulatórias. Esse processo envolve a escolha adequada dos recipientes para transporte com base nas características das substâncias, como volatilidade, inflamabilidade e reatividade. De forma geral, o transporte de hidrocarbonetos saturados de até quatro carbonos é feito em cilindros pressurizados, uma vez que compostos com mais de cinco carbonos são líquidos em condições ambientais. O gráfico apresenta a variação da temperatura de ebulição de hidrocarbonetos saturados com o número de átomos de carbono em sua estrutura.



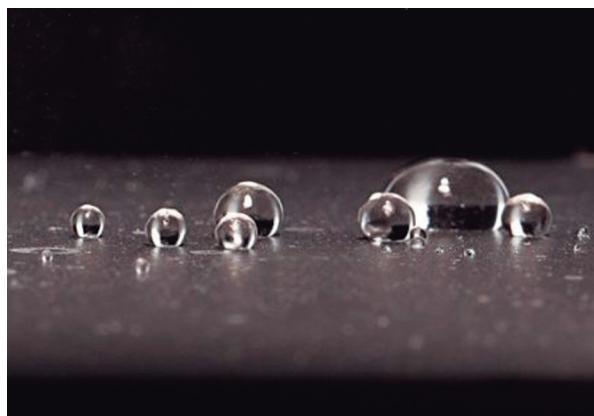
ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 4, maio 2001 (adaptado).

Durante o transporte dessas substâncias, o uso de cilindros pressurizados se justifica pela existência de interações do tipo

- A** ligações de hidrogênio, que elevam a temperatura de ebulição dos compostos.
- B** dipolo induzido, que garantem baixas temperaturas de ebulição para os compostos.
- C** ligações iônicas, que intensificam as relações entre os compostos de diferentes massas.
- D** dipolo permanente, que mantêm os compostos no estado gasoso em condições ambientes.
- E** ligações covalentes, que possibilitam fracas relações entre os compostos de massas maiores.

## QUESTÃO 122

Quando certa quantidade de água é aquecida, a sua tendência é evaporar. Um exemplo ocorre quando deixa-se cair pequenas quantidades de água, em forma de gotas, sobre uma superfície quente. Porém, ao estudar com maior profundidade esse fenômeno, observam-se detalhes interessantes, sendo um deles o fato de uma gota demorar um tempo maior para evaporar à medida que se aumenta a temperatura da superfície, de modo que a gota se espalha por ela, como mostra a imagem.



Estudo do efeito Leidenfrost. Disponível em: <https://concordia.ifc.edu.br>. Acesso em: 8 nov. 2024 (adaptado).

A explicação científica para o efeito descrito é que o(a)

- A** vapor isola termicamente a gota.
- B** superfície quente diminui a convecção.
- C** espalhamento da gota dificulta a vaporização.
- D** ar fica saturado de vapor devido à superfície quente.
- E** temperatura da superfície é maior do que a de ebulição.

### QUESTÃO 123

Normalmente, formigas como a saúva são tidas como pragas nas plantações. Essas espécies costumam danificar as folhas das plantas, que servem de substrato para que produzam fungos e se alimentem deles. Entretanto, espécies como a *Ectatomma tuberculatum* e a *Camponotus crassus*, por exemplo, alimentam-se do néctar das plantas, tendo preferência por aquele produzido fora das flores, em estruturas conhecidas como nectários extraflorais, ou seja, glândulas especializadas na secreção de néctar, que não têm relação com a polinização, ao contrário dos nectários presentes nas flores. As formigas utilizam o néctar como alimento e, em troca, protegem as plantas de outros invasores.

FERREIRA, J. V. Disponível em: <https://aun.webhostusp.sti.usp.br>. Acesso em: 9 out. 2024.

A relação ecológica estabelecida entre as formigas e as plantas que possuem nectários extraflorais é um exemplo de

- A** predação, pois as formigas, ao removerem o néctar, causam danos às estruturas da planta.
- B** competição, pois as formigas competem com agentes polinizadores pelo néctar da planta.
- C** comensalismo, pois as formigas retiram recursos da planta que prejudicam o seu desenvolvimento.
- D** parasitismo, pois as formigas se beneficiam com alimento e as plantas com proteção.
- E** mutualismo, pois as formigas se beneficiam do néctar e protegem as plantas de outros invasores.

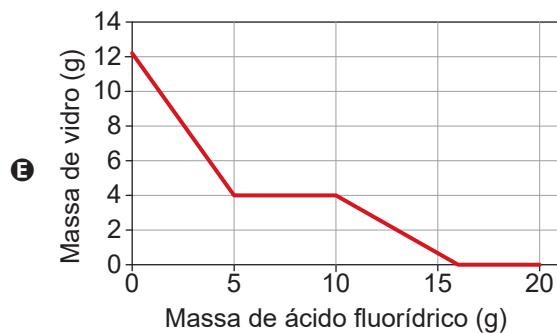
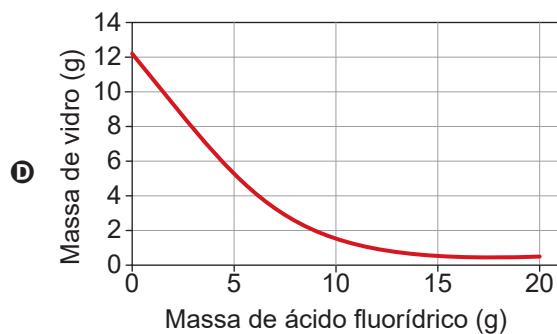
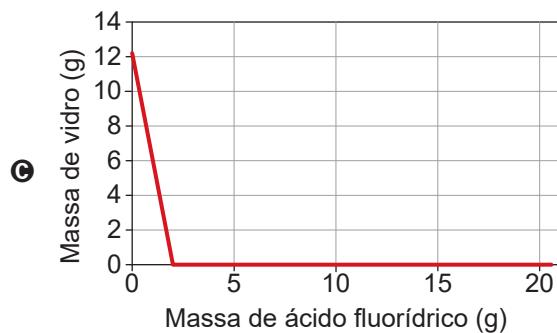
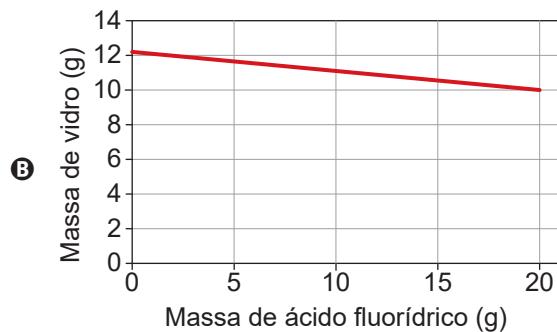
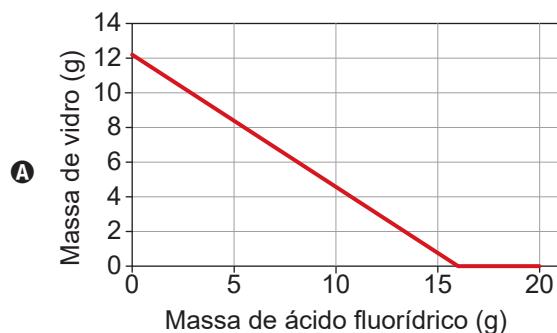
### QUESTÃO 124

Entre os ácidos fortes, o ácido fluorídrico (HF) é um dos mais perigosos por ser capaz de dissolver até mesmo vidro, como mostra a equação química a seguir, em que o vidro é representado pelo silicato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , 122 g/mol). Por esse motivo, o HF (20 g/mol) é utilizado para gravar escritos em vidros, como o número de chassis em vidros de automóveis.



Para verificar a quantidade de massa necessária para gravar os escritos em um vidro, uma cientista realizou um estudo utilizando um pequeno pedaço de vidro de 12,2 gramas constituído apenas por silicato de sódio. A esse pedaço, adicionou, aos poucos, uma solução de ácido fluorídrico concentrado. Com os dados obtidos, ela construiu um gráfico que correlaciona a quantidade de ácido fluorídrico, em grama, necessária para reagir totalmente com o vidro, considerando que foi adicionado um excesso de ácido e que o vidro é consumido conforme a adição do ácido continua.

Qual foi o gráfico construído pela cientista?



### QUESTÃO 125

Durante o processo de reciclagem de metais, é necessário separar materiais diferentes de tamanhos semelhantes que estão misturados entre si. Em um determinado processo, fragmentos de alumínio estão misturados com fragmentos de ferro, que têm densidade maior que os de alumínio. Para otimizar a separação e permitir que ambos os materiais sejam reciclados adequadamente, deve-se considerar o uso racional de energia e a redução de impactos ambientais.

Qual método seria o mais adequado para separar os fragmentos metálicos descritos?

- A** Filtração, com uso de uma barreira porosa para separar os fragmentos.
- B** Separação magnética, com uso de um ímã para separar os fragmentos.
- C** Destilação fracionada, com uso de aquecimento para separar os fragmentos.
- D** Centrifugação, com uso de uma força centrífuga para separar os fragmentos.
- E** Decantação, com uso de sedimentação em camadas para separar os fragmentos.

### QUESTÃO 126

A chamada megafauna do Cerrado foi extinta (provavelmente por ação dos caçadores autóctones) há cerca de 12 mil anos. Dentre os componentes dessa megafauna, havia inúmeras espécies de herbívoros cuja predação exerceu forte pressão seletiva sobre as gramíneas de então. Portanto, os processos de coevolução entre gramíneas e herbívoros têm longa história adaptativa. Com efeito, certas características anatômicas das folhas das gramíneas são claros indícios de adaptações surgidas no curso de sua evolução, como resposta adaptativa contra a herbivoria. A presença de um meristema intercalar, estrategicamente localizado na base da folha, permite que ela volte a crescer depois de pastejada. Consequentemente, depois de pastejada, em vez de morrer, a planta volta a formar novas folhas, vindo a constituir fonte permanente de alimento, desde que os herbívoros estejam em número condizente com a capacidade de suporte do ambiente.

Disponível em: [fitoterapiabrasil.com.br](http://fitoterapiabrasil.com.br). Acesso em: 15 out. 2023.

Com base no texto, como os processos adaptativos das gramíneas do Cerrado estão relacionados ao pastejo por herbívoros?

- A** Após pastejada, a planta volta a formar novas folhas, sendo fonte permanente de alimento para herbívoros do Cerrado.
- B** Após pastejada, a planta morre, rebrota e serve como fonte de alimento após as escassas chuvas na região do Cerrado.
- C** Após pastejada, a planta rebrota desde que os herbívoros estejam em número populacional acima da capacidade de suporte do ambiente.
- D** A rebrota constante das folhas garante crescimento exponencial da população de herbívoros, uma vez que não há predadores para eles.
- E** A rebrota intermitente da planta inviabiliza o crescimento populacional dos herbívoros, uma vez que gramíneas não sustentam animais de grande porte.

### QUESTÃO 127

A australiana Emma McKeon se tornou a primeira nadadora da história a fazer os 100 m livre abaixo dos 50 segundos. O feito veio durante o revezamento do Campeonato Mundial em piscina curta, que está sendo disputado em Melbourne, na Austrália. Emma fez a distância em 49,96 s e ajudou o seu time a ser campeão e bater o recorde mundial da prova, com 3 min 25,43 s.

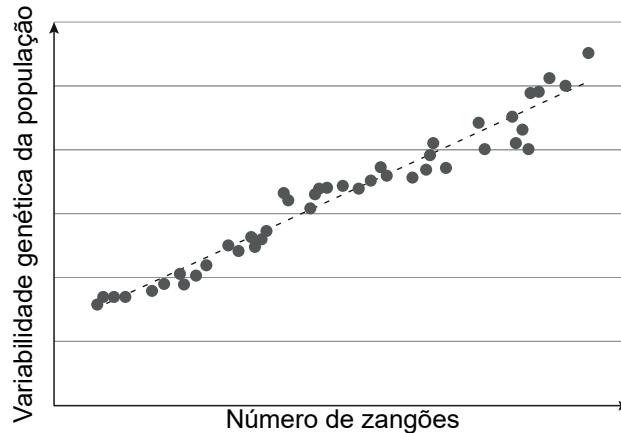
Australiana é a primeira mulher da história a nadar 100 metros abaixo de 50 segundos.  
Disponível em: <https://ge.globo.com>. Acesso em: 8 nov. 2024 (adaptado).

A velocidade média da nadadora na prova, em metro por segundo, foi mais próxima de

- A** 0,5.
- B** 1,1.
- C** 2,0.
- D** 4,0.
- E** 7,2.

## QUESTÃO 128

Uma colmeia de abelhas é composta de três principais castas: a rainha, as operárias e os zangões. A rainha é a única fêmea fértil, responsável pela reprodução; as operárias são fêmeas estéreis que cuidam da colmeia e dos filhotes; e os zangões são machos que se dedicam à reprodução. A competição intraespecífica pela reprodução na colmeia é intensa. O gráfico a seguir representa a variação da diversidade genética da colmeia em função do sucesso reprodutivo da rainha e do número de zangões que a fecundam.



Nesse contexto, a variabilidade genética da colmeia está relacionada com o(a)

- A** maior número de zangões que fecundam a rainha.
- B** diversidade das rainhas e dos zangões presentes.
- C** interação da colmeia organizada em uma colônia.
- D** competição intraespecífica entre as operárias.
- E** número de operárias que cuidam dos filhotes.

## QUESTÃO 129

Os sistemas de refrigeração são utilizados para tornar o meio mais frio pela ação de um fluido refrigerante capaz de absorver o calor cedido pelo meio ao passar por um ciclo específico e, por fim, sofrer a mudança para o estado gasoso. Em laboratórios, é comum o uso de diferentes sistemas de refrigeração para amostras biológicas, como os freezers a  $-100^{\circ}\text{C}$ . Esses equipamentos servem para armazenamento de amostras sensíveis, como células-tronco.

Uma indústria que produz esse equipamento pode utilizar diferentes fluidos refrigerantes. Entretanto, deve-se considerar a baixa temperatura garantida pelo freezer e a capacidade da substância de absorver calor, considerando a mesma quantidade de fluido empregada (em mol).

Fluido refrigerante	Temperatura de ebulação ( $^{\circ}\text{C}$ )	Entalpia de vaporização (kcal/mol)
R-23 (trifluorometano)	-82,1	+3,994
R-116 (hexafluoroetano)	-78,1	+3,860
R-508B (mistura entre R-23 e R-116)	-87,4	+6,358
R-717 (amônia)	-33,3	+5,581
R-134A (tetrafluoroetano)	-26,3	+4,308

O melhor fluido refrigerante para essa aplicação é o

- A** R-23.
- B** R-116.
- C** R-508B.
- D** R-717.
- E** R-134A.

### QUESTÃO 130

Pesquisadores descobriram que bactérias parentes da primeira mitocôndria de uma célula podem ainda estar vivendo em fontes termais. Acredita-se que elas se formaram a partir de descendentes de uma protomitocôndria, uma única célula que acabou presa dentro de outra há mais de 1 bilhão de anos e nunca mais saiu. Em busca de quais espécies de bactérias modernas poderiam descender das protomitocôndrias, [pesquisadores] avaliaram características genéticas que permitem às bactérias realizar certas funções essenciais para as protomitocôndrias, como produzir gorduras para as membranas mitocondriais. Assim, identificaram que as bactérias que eles procuravam eram da ordem Iodidimonales, que vivem em água termal, em condições semelhantes àquelas que teriam sustentado a vida nos oceanos antigos da Terra.

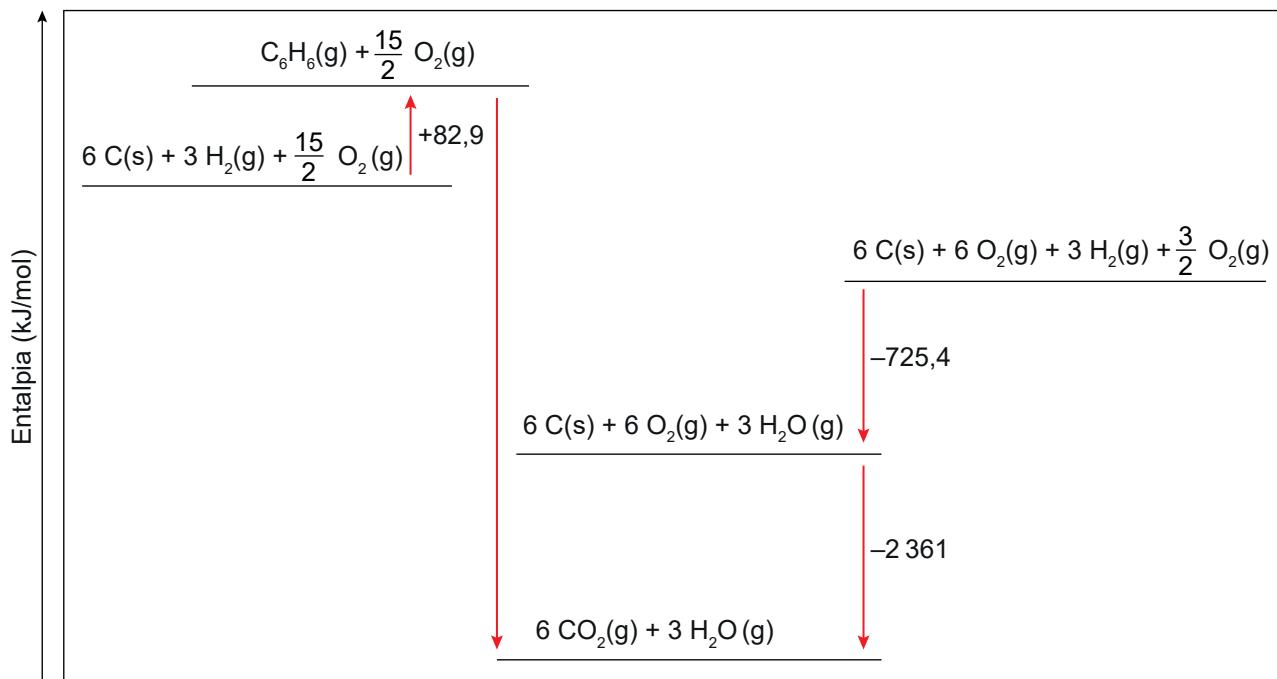
Disponível em: revistagalileu.globo.com. Acesso em: 18 out. 2024 (adaptado).

De acordo com o contexto evolutivo apresentado, a relação entre protomitocôndrias e mitocôndrias indica que

- A** protomitocôndrias são um tipo de célula eucariótica.
- B** protomitocôndrias são desprovidas de metabolismo celular.
- C** mitocôndrias estão presentes em células procarióticas e eucarióticas.
- D** mitocôndrias são descendentes de células eucarióticas.
- E** mitocôndrias produzem energia em células eucarióticas.

### QUESTÃO 131

Para aumentar a octanagem (resistência), a eficiência e o desempenho da gasolina em motores a combustão, pequenas quantidades de benzeno, um hidrocarboneto aromático, são adicionadas a esse combustível. Assim como a maioria dos derivados de petróleo, a queima do benzeno libera uma quantidade significativa de energia. O diagrama a seguir apresenta os valores da variação de entalpia para cada etapa intermediária do processo de combustão completa desse composto.

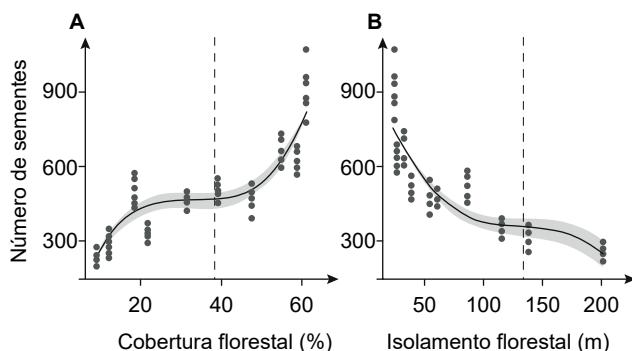


Qual é o valor da variação de entalpia, em kJ, para a reação de combustão completa de um mol de benzeno?

- A** -718,2
- B** -2 361,0
- C** -3 003,5
- D** -3 086,4
- E** -3 169,3

### QUESTÃO 132

A Mata Atlântica é uma floresta altamente fragmentada, restando atualmente apenas 12% de sua cobertura florestal original. Ao avaliar a dispersão de sementes (chuva de sementes) mediada por aves da região da Mata Atlântica de diversos fragmentos florestais, objetivando compreender as condições de manutenção ou recuperação desses fragmentos, um grupo de pesquisadores chegou aos dados ilustrados nas figuras a seguir:



Em que: Cobertura florestal (%) representa a área ocupada pelo fragmento dentro da paisagem amostrada; Isolamento florestal (m) representa a distância entre os diferentes fragmentos florestais amostrados.

Disponível em: <https://doi.org/>.  
Acesso em: 19 out. 2024 (adaptado).

De acordo com o texto, como a cobertura florestal e o isolamento florestal influenciam a dispersão de sementes promovida por aves nos fragmentos da Mata Atlântica?

- A** Quanto menor o fragmento florestal, maior a dispersividade de sementes promovida pelas aves e, consequentemente, maiores as chances de o fragmento se manter.
- B** A partir de 40% de cobertura florestal, as aves contribuem de forma mais efetiva para a dispersão de sementes, aumentando as chances de manutenção do fragmento de forma natural.
- C** Fragmentos com cobertura florestal inferior a 40% não necessitam de intervenção para recuperar a vegetação, já que as aves suprem a dispersão de sementes.
- D** Quanto menor o isolamento florestal, maior é a probabilidade de o fragmento se extinguir pela baixa dispersão de sementes promovida por aves.
- E** Quanto maior o isolamento florestal, maior é a probabilidade de a dispersão de sementes ser promovida por insetos.

### QUESTÃO 133

Uma garrafa de vidro ( $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) com capacidade para 1,5 litro é preenchida completamente com água ( $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  e, em seguida, é colocada em um congelador. A água, devido à dilatação anômala, passa a ter um coeficiente de aproximadamente  $-2,1 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , abaixo de  $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Por esse motivo e pelo fato de o vidro ser praticamente rígido, não permitindo uma expansão superior a 0,1% de sua capacidade, a garrafa de vidro pode se quebrar.

A mínima temperatura na qual a garrafa poderá quebrar é mais próxima de

- A**  $-1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- B**  $-4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- C**  $-5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- D**  $-8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- E**  $-9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### QUESTÃO 134

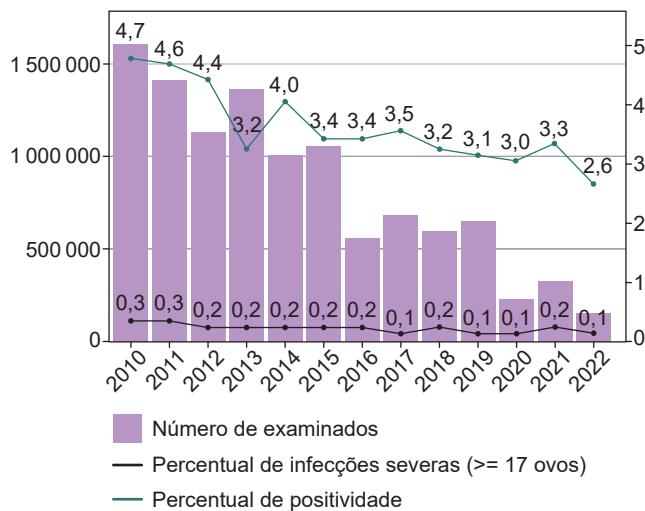
Em peças de teatro, é comum o uso de fumaça como efeito especial para intensificar a dramaticidade das cenas e maximizar o efeito visual com o auxílio de jogos de iluminação. A fumaça é criada pela ação de pedras de gelo seco (dióxido de carbono sólido) e água quente. O gelo seco, ao entrar em contato com a água quente, passa instantaneamente para o estado gasoso. Esse gás frio, ao encontrar o vapor de água presente no ar, forma a fumaça visível pela plateia. É importante ressaltar que, como o gelo seco está a uma temperatura muito baixa, ele deve ser manuseado com cuidado para não causar queimaduras, e o ambiente deve ser bem ventilado para que o dióxido de carbono gasoso não aumente significativamente a pressão.

Na formação de fumaça, ocorre primeiramente o processo de

- A** condensação.
- B** solidificação.
- C** evaporação.
- D** sublimação.
- E** fusão.

### QUESTÃO 135

Entre janeiro de 2010 e outubro de 2022, foi registrado um total de 10 731 884 exames para esquistossomose nas áreas endêmicas do Brasil. Foram detectados ovos de *S. mansoni* em 410 654 (3,8%) das amostras de fezes examinadas e infecções severas, com 17 ou mais ovos detectados, em 23 333 (0,2%). Os resultados apresentados no gráfico a seguir expõem um cenário de redução do percentual de positividade da doença no país, diminuindo de 4,7% ( $75\ 080/1\ 600\ 809$ ) em 2010 para 3,3% ( $10\ 798/327\ 708$ ) em 2021. Todavia, cabe ressaltar redução, também, na população investigada nos últimos anos, sobretudo a partir de 2016 e voltando a reduzir de forma importante em 2020. Apesar disso, o percentual de positividade se manteve em torno de 3% nesse período.



Disponível em: [www.gov.br](http://www.gov.br). Acesso em: 11 out. 2024.

Tendo em vista a saúde coletiva, qual das seguintes medidas poderia justificar a redução dos casos entre 2010 e 2022?

- A Implementar medidas de saneamento básico, aliadas à ampliação do diagnóstico precoce em áreas de risco.
- B Substituir o tratamento medicamentoso tradicional por métodos alternativos de combate ao parasita.
- C Incentivar a urbanização das áreas endêmicas como principal medida de combate e controle do inseto vetor da doença.
- D Promover campanhas de vacinação e de conscientização para os efeitos erradicadores provenientes da vacina.
- E Ampliar a fiscalização de origem e controle de qualidade de carnes de porco, além de campanhas sobre higiene pessoal.

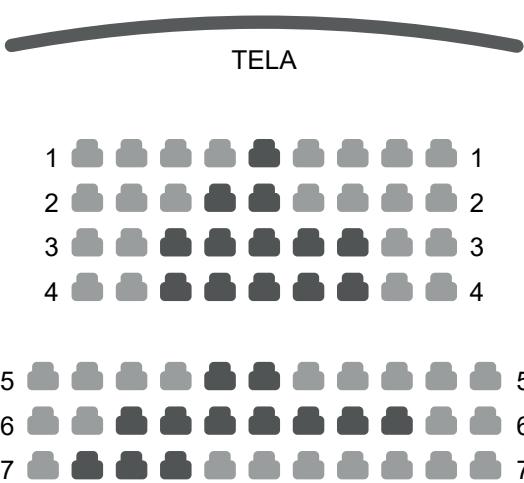
### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

#### Questões de 136 a 180

### QUESTÃO 136

Uma rede de cinemas faz a venda de ingressos tanto em guichês com atendentes como em totens de autoatendimento. Ao optar pela compra em um totem, o cliente utiliza a tela do monitor para selecionar a sessão de sua preferência e, posteriormente, escolhe o assento desejado clicando diretamente na representação da sala exibida, que apresenta a disposição da tela de cinema e das poltronas. O sistema do totem indica com cor clara as poltronas que estão livres e com cor escura as poltronas que já estão ocupadas.

Na compra de um ingresso feita em um totem dessa rede de cinemas, a imagem a seguir apareceu para o cliente após a escolha da sessão.



No instante considerado na imagem, a razão entre o número de poltronas já ocupadas e o número total de poltronas dessa sala de cinema é igual a:

- A  $\frac{25}{69}$
- B  $\frac{25}{44}$
- C  $\frac{44}{69}$
- D  $\frac{69}{44}$
- E  $\frac{69}{25}$