

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão ligado às Nações Unidas, divulgou um relatório apontando um cenário devastador sobre os principais impactos do aquecimento global no meio ambiente e na economia, caso medidas concretas para diminuir o aumento da temperatura do planeta não sejam adotadas. [...] Os impactos das mudanças climáticas estão alterando a química do planeta, causando extinção e migração das espécies e comprometendo os serviços ambientais prestados pela natureza.

Disponível em: <https://www.wwf.org.br>. Acesso em: 15 set. 2023.

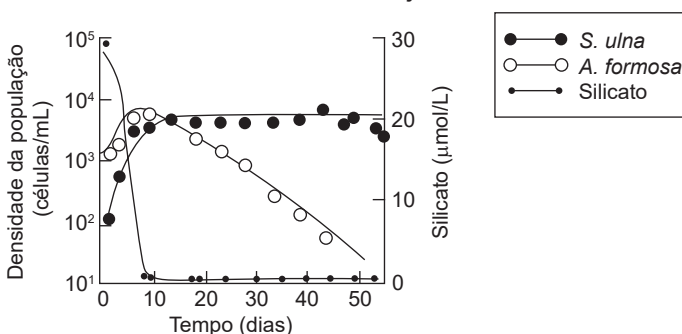
Uma medida que contribui para minimizar o problema ambiental mencionado é

- A o crescimento da agricultura intensiva e rotativa.
- B a diminuição da emissão de óxidos de enxofre na atmosfera.
- C o aumento do número de aterros sanitários com coleta de gás metano.
- D o crescimento no número de pessoas com acesso ao saneamento básico.
- E a redução do uso de dicloro-difenil-tricloroetano como fertilizante na agricultura.

QUESTÃO 92

Duas espécies de diatomáceas, *Asterionella formosa* e *Synedra ulna*, foram utilizadas em um experimento de laboratório. Ambas as espécies necessitam de silicato para construir suas paredes celulares. Quando as espécies foram cultivadas isoladamente, ambas alcançaram a capacidade de suporte do meio e mantiveram o silicato a uma baixa concentração. Porém, a espécie *S. ulna* reduziu a concentração de silicato em um nível mais baixo do que o provocado por *A. formosa*. Quando as duas espécies foram cultivadas em conjunto, *S. ulna* manteve a concentração de silicato demasiadamente baixa, impedindo a sobrevivência e a reprodução de *A. formosa*, como pode ser observado no gráfico.

A. formosa e *S. ulna* cultivadas em conjunto



Disponível em: <https://ecologia.ib.usp.br>. Acesso em: 6 abr. 2024. (adaptado)

Os resultados do experimento indicaram que, quando cultivadas em conjunto, *S. ulna* e *A. formosa* estabeleceram a relação ecológica de

- A predação.
- B amensalismo.
- C comensalismo.
- D competição interespecífica.
- E competição intraespecífica.

QUESTÃO 93

Em geral, um maior consumo de energia elétrica é registrado no inverno em consequência da utilização de chuveiros elétricos. Contudo, com as intensas ondas de calor registradas nos últimos anos, o consumo de energia elétrica no verão cresceu devido ao aumento da adesão a aparelhos de ar-condicionado.

Considere uma família de duas pessoas que utilizam um chuveiro elétrico e um ar-condicionado de potências nominais iguais a, respectivamente, 5400 W e 1500 W. Além disso, cada um dos integrantes da casa utiliza o chuveiro por 15 minutos diariamente.

O ar-condicionado consumirá a mesma quantidade de energia elétrica que o chuveiro se seu tempo de uso diário, em hora, for de

- A 0,1.
- B 0,5.
- C 0,9.
- D 1,1.
- E 1,8.

QUESTÃO 94

O Cerrado é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C devido à presença de chapadas e superfícies baixas que causam uma grande diversificação térmica nesse bioma. Mas a condição que o caracteriza como hostil são os seis meses de seca no inverno, que acabam impondo uma seleção ao estabelecimento de plantas, as quais, ao longo de processos evolutivos, adquiriram características que são consideradas adaptativas ao estresse hídrico.

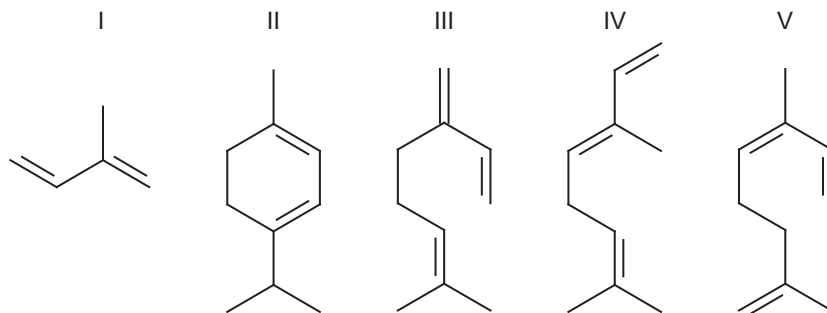
OLIVEIRA, A. L. S. et al. Anatomia foliar em plantas adultas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. S1, p. 321-323, 2007. (adaptado)

Entre essas adaptações, pode-se citar a presença de folhas com espessa camada de

- A amido.
- B quitina.
- C cerídios.
- D fosfolipídios.
- E dissacarídeos.

QUESTÃO 95

A pesquisa sobre compostos químicos obtidos de plantas pode ser uma via promissora na descoberta de novos medicamentos, especialmente aqueles voltados para o combate a microrganismos, oferecendo alternativas terapêuticas baseadas em substâncias naturais. Alguns desses compostos são apresentados a seguir.



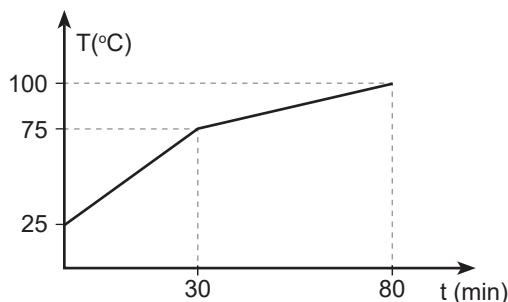
O composto 3,7-dimetilocta-1,3,6-trieno é uma das substâncias identificadas na árvore *Zanthoxylum syncarpum* Tul., encontrada com facilidade na região Nordeste do Brasil e conhecida popularmente como limãozinho.

A fórmula estrutural da substância presente na árvore citada é a

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

QUESTÃO 96

Uma das etapas do processo de fabricação de um produto químico está representada no gráfico a seguir.



Nessa etapa, uma substância A é inicialmente aquecida até atingir 75 °C. Em seguida, 5 kg de uma substância B (a 75 °C) são adicionados à substância A, e a mistura é aquecida até atingir 100 °C. Considere que não há mudança de fase das substâncias e que um fluxo de calor constante, de 50 cal/s, é totalmente aproveitado para aquecê-las.

O calor específico da substância B, em $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$, é igual a

- A 0,36.
- B 0,84.
- C 0,96.
- D 1,20.
- E 1,56.

QUESTÃO 97

No sul da Califórnia, o caracol *Tegula funebris* é encontrado vivendo fora da água, aderido à rocha em costões rochosos, enquanto, no norte, a mesma espécie vive em áreas submersas. Descobriu-se que predadores, como polvos, estrelas-do-mar e caranguejos, eram mais abundantes no sul do que no norte da Califórnia. Em um experimento, caracóis do norte e do sul foram capturados e libertos em áreas submersas. Observou-se que, na presença de predadores, todos os caracóis seguiram em direção à terra firme, mas os caracóis do sul se colocaram mais acima no litoral e com maior rapidez que os do norte. Os caracóis do norte, por terem sido mais lentos e não terem conseguido subir tanto, são mais prováveis de serem predados.

Disponível em: <https://evosite.ib.usp.br>. Acesso em: 1 jun. 2024. (adaptado)

Quando os caracóis do sul e os do norte foram colocados no mesmo ambiente, a ação dos predadores levou ao(a)

- A adaptação dos animais a um meio ambiente hostil.
- B favorecimento dos espécimes capazes de viver em locais submersos.
- C seleção dos indivíduos com maior capacidade de fugir da ameaça.
- D ocorrência de mutações benéficas para a locomoção dos animais.
- E passagem de características adquiridas pelos espécimes para sua prole.

QUESTÃO 98

No interior de uma caverna, uma mergulhadora observa uma formação rochosa no fundo de um lago subterrâneo. As rochas estão a uma profundidade aparente de 12 m em relação à superfície plana do lago quando vistas verticalmente de cima para baixo pela observadora, que está às margens das águas. Para mergulhar em segurança, ela precisa considerar a profundidade real da formação rochosa.

Considere os índices de refração absolutos do ar e da água iguais a, respectivamente, $n_{\text{ar}} = 1$ e $n_{\text{água}} = 1,3$.

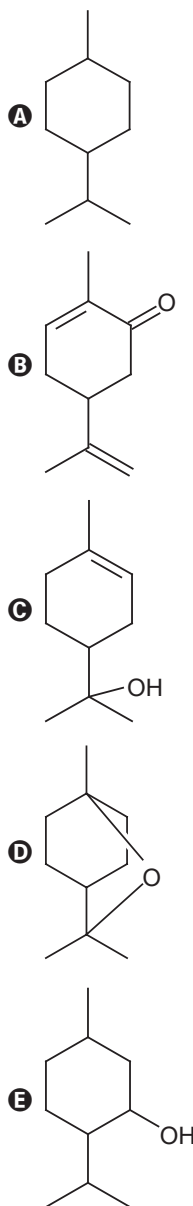
Em relação à superfície plana do lago, a profundidade real da formação rochosa, em metro, é de

- A 3,6.
- B 9,0.
- C 12,0.
- D 15,6.
- E 27,6.

QUESTÃO 99

Os óleos essenciais apresentam substâncias com ações antialérgicas e anti-inflamatórias, demonstrando significativa importância devido às suas propriedades farmacológicas. Esses produtos são compostos de uma rica mistura de moléculas voláteis, principalmente terpenos e seus derivados oxigenados, apresentando densidade menor que a da água e lipossolubilidade. Assim, os óleos essenciais podem ser separados por processos como a destilação por arraste de vapor. Por exemplo, do óleo essencial obtido das folhas de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), separa-se o eucaliptol, um composto oxigenado saturado de baixa solubilidade em água e de relativa volatilidade, que age como um antialérgico e anti-inflamatório no corpo.

Qual é a estrutura do eucaliptol?



QUESTÃO 100

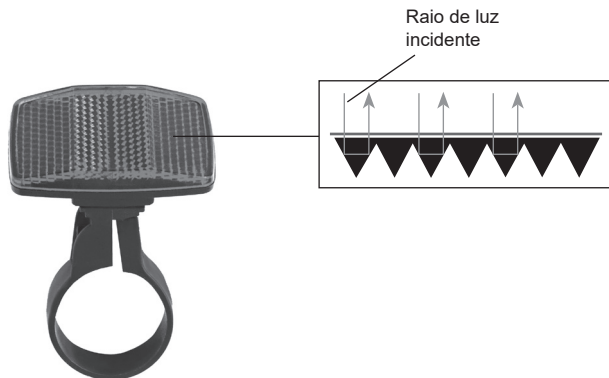
Em 2020, o Ministério da Saúde rebateu um conteúdo compartilhado nas redes sociais sobre a possibilidade de as máscaras de proteção respiratória, empregadas para reduzir o risco de transmissão de doenças que se disseminam pelo ar, estarem promovendo a acidificação do sangue e, dessa forma, prejudicando o organismo.

A acidificação em questão não ocorre porque esses itens de proteção

- A permitem a eliminação de CO_2 na expiração.
- B mantêm os níveis de hemoglobina oxigenada.
- C diminuem a quantidade de CO_2 que entra no corpo.
- D interferem na quantidade de bicarbonato no sangue.
- E reduzem a atividade da anidrase carbônica das hemácias.

QUESTÃO 101

Um acessório para bicicletas é formado por uma superfície transparente de acrílico sobre pequenas estruturas que possuem um formato semelhante ao de um prisma triangular. O princípio de funcionamento dessas estruturas consiste em redirecionar os raios de luz emitidos por faróis de veículos, conforme representado esquematicamente a seguir.



Considere que as estruturas são feitas de um material cujo índice de refração é maior que o do ar.

Qual é o fenômeno óptico relacionado ao redirecionamento da luz que possibilita o correto funcionamento do dispositivo?

- A Absorção.
- B Dispersão.
- C Polarização.
- D Reflexão total.
- E Interferência construtiva.

QUESTÃO 102

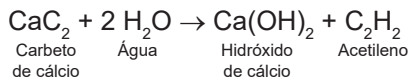
O raquitismo resistente à vitamina D é causado por mutações no gene que codifica o receptor dessa vitamina. A condição possui frequência de ocorrência distinta entre mulheres e homens. Além disso, tanto em mulheres quanto em homens, uma cópia alterada do gene é suficiente para causar a doença. Mulheres afetadas podem transmitir o alelo mutado para seus filhos independentemente do sexo. Já os homens afetados vão transmitir o alelo mutado apenas para as filhas.

O padrão de herança da condição abordada no texto é

- A restrita ao sexo.
- B autossômica recessiva.
- C autossômica dominante.
- D recessiva ligada ao sexo.
- E dominante ligada ao sexo.

QUESTÃO 103

“Acetileno” é o nome usualmente empregado para o gás etino, que possui cheiro intenso e desagradável. Uma forma de obtê-lo é por meio da reação do carbeto, ou carbureto, de cálcio ($\text{CaC}_2(\text{s})$) com a água. Tal reação pode ser descrita pela seguinte equação química.



Nos maçaricos de oxiacetileno, o acetileno reage com oxigênio puro, produzindo dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O), e a chama obtida pode alcançar a temperatura de 2800°C .

Disponível em: <https://sites.usp.br>. Acesso em: 10 abr. 2024. (adaptado)

A reação química que ocorre nos maçaricos é classificada como uma reação de

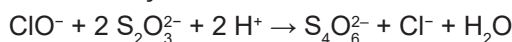
- A dupla-troca, com variação de entalpia igual a zero.
- B deslocamento, com variação de entalpia positiva.
- C oxirredução, com variação de entalpia negativa.
- D oxirredução, com variação de entalpia positiva.
- E dupla-troca, com variação de entalpia negativa.

QUESTÃO 104

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o termo “água sanitária” define as soluções aquosas à base de hipoclorito de sódio ou de cálcio. Para avaliar sua qualidade segundo a legislação, é usada a titulação por volumetria de oxirredução. Esse procedimento consiste em:

1. Retirar uma amostra de 10 mL da água sanitária comercial e diluí-la até completar 100 mL.
2. Retirar 50 mL da solução diluída e acrescentar solução de iodeto de potássio acidificado até notar-se uma coloração marrom.
3. Titular essa solução amarronzada com uma solução 0,1 mol/L de tiossulfato ($S_2O_3^{2-}$) até a coloração ficar amarelo-claro.
4. Adicionar amido (a solução ficará azulada), continuando a titulação com o tiossulfato até a solução se tornar incolor.

Com base no volume de tiossulfato utilizado nesse processo, é possível determinar a concentração de cloro ativo (hipoclorito, ClO^-) na água sanitária. A equação química que representa a reação entre esses dois íons é dada por:



Considere que durante uma avaliação de uma determinada água sanitária foram utilizados, ao todo, 30 mL da solução de tiossulfato.

A concentração de cloro ativo do produto adquirido por esse consumidor é igual a

- A 0,05 mol/L.
- B 0,12 mol/L.
- C 0,15 mol/L.
- D 0,30 mol/L.
- E 0,60 mol/L.

QUESTÃO 105

Uma vez sobre a floresta amazônica, as massas de ar provenientes do Oceano Atlântico se condensam e formam as chuvas torrenciais, típicas da região. Por influência da fisiologia da vegetação, incrementada pela temperatura elevada, são formadas massas úmidas que se deslocam na orientação norte-sul da Cordilheira dos Andes, que funciona como anteparo, até chegar aos estados da região centro-sul. Parte dessas massas também é exportada para o Caribe e o Oceano Pacífico, o que coloca a floresta amazônica em condição de grande importância mundial quanto à sua influência no regime de chuvas sobre uma grande extensão territorial da América Latina.

Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

O desmatamento da floresta afeta o ciclo da água, entre outros fatores, ao

- A prejudicar a evapotranspiração.
- B aumentar a taxa de precipitação.
- C ampliar a retenção de água no solo.
- D reduzir a temperatura nas áreas mais afetadas.
- E estimular o aporte de água para os lençóis freáticos.

QUESTÃO 106

O aumento na produção de lixo e o inadequado destino de produtos tóxicos acarretam graves problemas ambientais para a saúde das cidades e dos indivíduos, bem como contribuem para a escassez de água potável no planeta. Portanto, investir na reciclagem é uma maneira de gerenciar e minimizar os efeitos deletérios, conferindo vantagens ambientais. Por exemplo, o óleo de cozinha usado pode servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão, detergentes, entre outros. O ciclo reverso do produto pode trazer vantagens competitivas e evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgoto.

Disponível em: <https://cev.org.br>. Acesso em: 2 jun. 2023.

A reciclagem correta do material exemplificado é benéfica, pois

- A tira a necessidade de tratamento de efluentes industriais.
- B permite a obtenção de um novo produto com baixo custo de produção.
- C evita sua deposição no fundo dos mares, já que é mais denso que a água.
- D contribui para a bioacumulação dos compostos polares presentes na mistura.
- E desfavorece o processo de eutrofização, reduzindo a quantidade de oxigênio na água.

QUESTÃO 107

O entendimento da ação dos hormônios vegetais tornou-se uma importante ferramenta para otimizar a produção vegetal. Para induzir respostas estimuladas por moléculas hormonais, existem compostos químicos sintéticos capazes de interferir no crescimento e no desenvolvimento das plantas, proporcionando resultados semelhantes aos hormônios vegetais. Um desses compostos sintéticos tem sido utilizado em determinados cultivos para antecipar a maturação dos frutos.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 29 mar. 2024. (adaptado)

O composto sintético utilizado simula o efeito de qual hormônio vegetal?

- A Auxina.
- B Etileno.
- C Citocinina.
- D Giberelina.
- E Ácido abscísico.

QUESTÃO 108

Um cliente deseja comprar um chuveiro elétrico que funcione com a máxima potência possível. Para isso, ele leu os manuais de três modelos, nos quais cada disjuntor é especificado pelas seguintes correntes elétricas nominais em função da tensão elétrica de alimentação do equipamento.

Modelo	Corrente nominal do disjuntor (em ampere)	Tensão (em volt)
I	50	115
II	30	127
III	40	220

Utiliza-se o disjuntor para proteger o circuito do chuveiro contra sobrecargas elétricas nos casos em que a corrente máxima do circuito corresponde a 80% do valor nominal da corrente suportada pelo disjuntor, em condições normais de funcionamento.

A potência máxima de funcionamento do chuveiro elétrico a ser escolhido pelo cliente é de

- A 8,80 kW.
- B 7,04 kW.
- C 6,90 kW.
- D 4,60 kW.
- E 1,76 kW.

QUESTÃO 109

Um anticoncepcional masculino, em forma de gel, pode chegar ao mercado em cerca de uma década, de acordo com informações do jornal britânico *Daily Mail*. Trata-se de um gel hormonal com consistência similar a um álcool em gel, que seca rapidamente e não tem cheiro. O contraceptivo é composto da combinação de dois hormônios: a progesterona e a testosterona. O efeito contraceptivo é resultado da progesterona, um hormônio feminino que, nesse caso, atua de forma a desestimular a produção de espermatozoides.

Disponível em: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

Com base no texto, o efeito contraceptivo desse método ocorre a partir do(a)

- A estímulo à ação das células intersticiais.
- B bloqueio da saída dos gametas do epidídimo.
- C redução da extensão dos túbulos seminíferos.
- D aumento da secreção de hormônios andrógenos.
- E inibição da secreção do hormônio foliculoestimulante.

QUESTÃO 110

O ácido fosfórico (H_3PO_4), muito utilizado na produção de fertilizantes, é obtido principalmente a partir de rochas fosfatadas, compostas, majoritariamente, de $Ca_3(PO_4)_2$. A produção desse ácido acontece pela ação do ácido sulfúrico na dissolução da rocha fosfática, gerando como subproduto o fosfogesso. Esse resíduo é disposto em pilhas próximo a usinas e, dessa forma, pode ser lixiviado pela água da chuva, contaminando o solo e as águas.

Considerando que o resíduo formado está na forma anidra, sua fórmula química é

- A CaS.
- B Ca_3P_2 .
- C $CaSO_3$.
- D $CaSO_4$.
- E $CaPO_4$.

QUESTÃO 111

A vegetação do Pantanal vem sendo perdida, segundo aponta artigo recente. Examinaram-se imagens de satélite obtidas em 2000, 2008 e 2015, sempre em agosto, durante a estação seca, abarcando todos os quase 140 mil km^2 do Pantanal brasileiro. Ao longo desses anos, a cobertura rasteira aumentou de 58% para 72% da área do Pantanal, enquanto a vegetação densa encolheu de 37% para 21%. Se a tendência se mantiver, a previsão é de que em 2030 cerca de 78% do Pantanal seja coberto por plantas rasteiras e a floresta densa resista em apenas 14% da extensão.

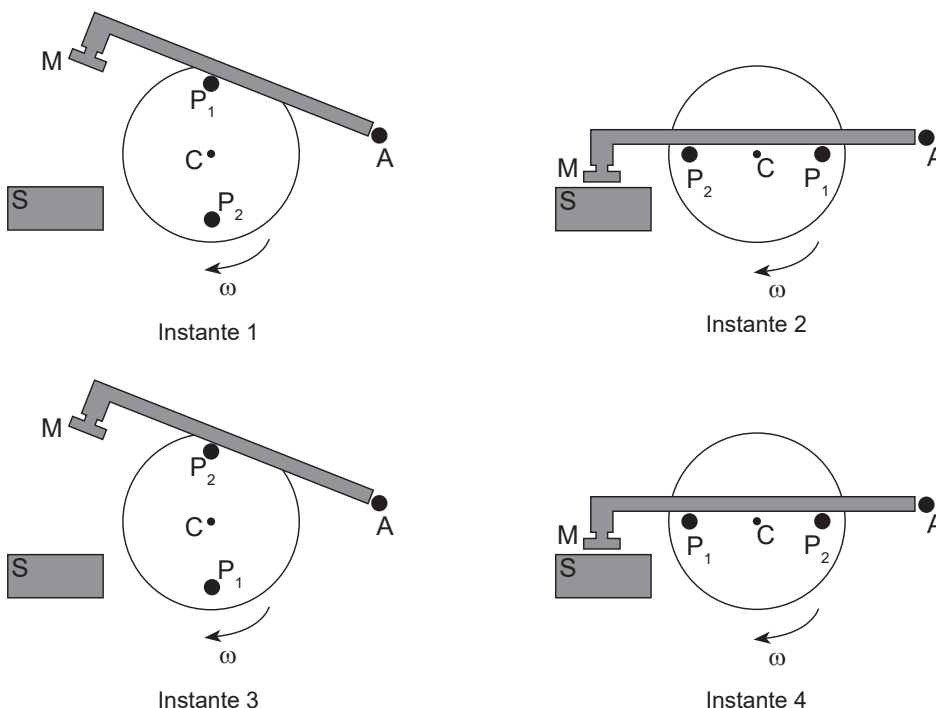
Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 25 jan. 2024. (adaptado)

A manutenção da tendência apresentada no texto pode levar a impactos como

- A intensificação da taxa de aeração do solo.
- B crescimento da atividade biológica do solo.
- C ampliação da retenção de água em lençóis freáticos.
- D aumento do risco de assoreamento dos corpos-d'água.
- E acúmulo de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo.

QUESTÃO 112

Uma ferramenta foi desenvolvida para auxiliar ferreiros na fabricação de peças metálicas. O equipamento é composto de uma haste com uma das extremidades presa a um ponto de apoio A, uma roldana circular (centrada no ponto C) e dois pinos (P_1 e P_2). O esquema ilustra um ciclo completo de funcionamento do dispositivo dividido em quatro instantes diferentes.



A cada segundo, a roldana completa uma volta e o martelo M atinge duas vezes o suporte S. Considere que a roldana gira com uma velocidade angular ω de módulo constante e ajustável e que a haste é alternadamente erguida pelos pinos em um movimento periódico.

Para que sejam executadas 10 marteladas por segundo, o módulo da velocidade angular da roldana deve ser ajustado para

- A 2π rad/s.
- B 4π rad/s.
- C 5π rad/s.
- D 10π rad/s.
- E 20π rad/s.

QUESTÃO 113

No processo de cloro-soda, também conhecido como processo de célula de mercúrio, o cloro é produzido pela eletrólise do cloreto de sódio (NaCl) em solução aquosa, conforme a equação simplificada: $2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2 \text{NaOH}$. Nessa reação, o cloro (Cl_2) é o produto desejado, mas o hidróxido de sódio (NaOH) também é formado como subproduto. Um dos principais problemas associados ao processo de cloro-soda é o uso do mercúrio como eletrodo na eletrólise. Durante o processo, o mercúrio e o cloro formam o cloreto de mercúrio (II), que é solúvel em água e pode ser arrastado para os corpos-d'água a partir do descarte inadequado de resíduos industriais ou da liberação de águas residuais.

No processo descrito, o sal formado pode causar problemas ambientais, como a

- A alcalinização das águas subterrâneas em razão da basicidade do sal.
- B intensificação do processo de eutrofização dos ecossistemas aquáticos.
- C elevação da ocorrência de chuvas ácidas em função da acidez da substância.
- D precipitação de contaminantes que se depositam no fundo dos corpos-d'água.
- E acumulação de metais pesados nos seres aquáticos devido à solubilidade do composto.

QUESTÃO 114

As luminárias de emergência são utilizadas em prédios para iluminar temporariamente o ambiente em situações de falha repentina da rede elétrica local. Determinado modelo de luminária funciona com uma bateria recarregável e 36 lâmpadas de LED idênticas, ligadas em série e de especificações 2 V e 20 mA cada uma delas. Considere que as perdas de energia ocorrem somente por meio do efeito Joule e que a resistência interna da bateria não tem influência no circuito.

Para manter a luminária funcionando por seis horas, a bateria deve fornecer, no mínimo, uma quantidade de energia igual a

- A 0,24 Wh.
- B 1,44 Wh.
- C 8,64 Wh.
- D 14,4 Wh.
- E 33,3 Wh.

QUESTÃO 115

O Laboratório de Citogenética do Hospital de Apoio de Brasília (HAB) iniciou a operação de dois novos sistemas de cariotipagem que reforçam o diagnóstico e o aconselhamento genético na rede pública do Distrito Federal. A cariotipagem analisa os cariótipos, que são o conjunto de cromossomos dentro do núcleo de uma célula, para detectar alterações cromossômicas, como as estruturais e as numéricas.

Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br>. Acesso em: 2 abr. 2024. (adaptado)

Os sistemas citados no texto auxiliam no diagnóstico de doenças como a

- A pelagra.
- B toxoplasmose.
- C anemia perniciosa.
- D doença de Chagas.
- E síndrome de Turner.

QUESTÃO 116

Antes da realização de um processo de desmantelamento nuclear, é necessário fazer, entre outros estudos, uma análise do material que, com o tempo de trabalho do reator, depositou-se em suas tubulações. Durante o desmantelamento da central nuclear Enrico Fermi, em Trino, Itália, com um reator que se manteve em operação do ano de 1965 até 1987, verificou-se a presença de alguns isótopos radioativos incrustados em componentes do circuito primário. Nessa análise, percebeu-se que isótopos como o níquel-63 e o cobalto-60 apareceram como os elementos mais presentes nesses componentes, pois possuem um valor de tempo de meia-vida alto – aproximadamente 100 anos para o níquel-63 e 5 anos para o cobalto-60.

Disponível em: <https://inis.iaea.org>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

Considere que, no último ano de operação desse reator nuclear, foi detectada uma concentração de $80 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de cobalto-60 em um fluido do circuito primário.

Qual será a concentração aproximada, em $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, desse radioisótopo no fluido em 2027?

- A 1,610
- B 1,250
- C 0,625
- D 0,312
- E 0,234

QUESTÃO 117

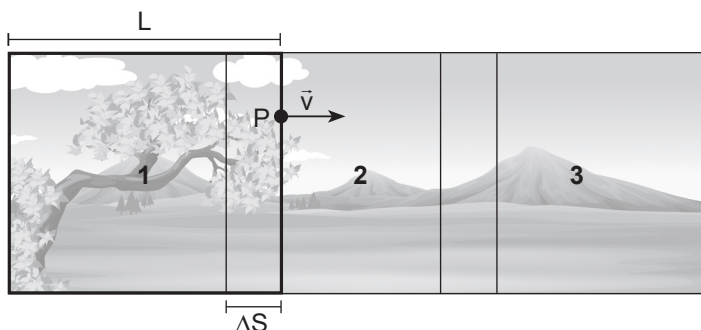
O ciclo do oxigênio é essencial para a manutenção da vida na Terra, envolvendo processos como a fotossíntese, a respiração celular e a decomposição de matéria orgânica. No entanto, a interferência de agentes externos pode causar alterações significativas nesse ciclo. Dentre esses agentes, destacam-se as atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, que contribuem para a intensificação do efeito estufa e para as mudanças climáticas.

Um dos impactos antrópicos no ciclo do oxigênio é a

- A redução na concentração de dióxido de carbono na atmosfera.
- B intensificação da fotossíntese nos vegetais pela clivagem do oxigênio.
- C elevação do pH das águas, diminuindo a concentração de oxigênio dissolvido.
- D formação de ozônio troposférico a partir da reação do oxigênio com óxidos de nitrogênio.
- E reação do oxigênio com óxidos de enxofre, promovendo a destruição da camada de ozônio.

QUESTÃO 118

As fotografias panorâmicas têm comprimento maior em relação às tradicionais. Um aplicativo para *smartphone* é utilizado para obter fotos desse tipo por meio da sobreposição de imagens. Para que a sobreposição seja feita corretamente, o usuário deve posicionar o celular e capturar a primeira foto (1). Em seguida, ele deve mover a câmera na direção horizontal, da esquerda para a direita, enquadrar a imagem novamente e capturar a segunda foto (2). Por fim, ele deve fazer o mesmo procedimento para capturar a terceira e última foto (3). Cada foto tem uma largura L e deve se sobrepor à anterior em um pequeno espaço ΔS , conforme ilustrado na figura, em que P representa um ponto na margem direita da foto 1.



Enquanto usava o aplicativo, uma pessoa moveu o celular com determinada velocidade de módulo constante v ao longo de um mesmo plano, evitando girar a câmera do aparelho para os lados, de modo que a fotografia panorâmica demorou 2,4 s para ser obtida. Considere que a largura L de cada foto é de 15 cm e que cada sobreposição ΔS foi de 3 cm.

Para se obter a foto panorâmica, o módulo da velocidade de movimento do ponto P , em centímetro por segundo, foi de

- A 15,0.
- B 12,5.
- C 11,3.
- D 10,0.
- E 7,5.

QUESTÃO 119

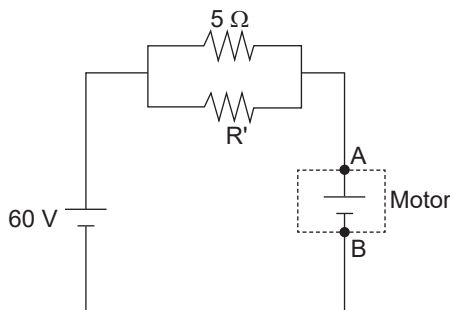
Os materiais cerâmicos são utilizados em uma variedade de aplicações, desde utensílios domésticos até componentes eletrônicos avançados. Esses compostos são fabricados pela combinação de elementos metálicos e não metálicos e, frequentemente, são submetidos a tratamentos térmicos em altas temperaturas. Um dos desafios enfrentados por esses materiais é a resistência mecânica que, dependendo do processo de fabricação, pode ser baixa. Alguns estudos indicam que o aumento de ligações e interações químicas diminui a quantidade de descontinuidades e vazios internos, aumentando a resistência desses materiais. Para verificar essa resistência, um dos métodos utilizados é a análise da microestrutura por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Essa análise fornece imagens de alta resolução da superfície das amostras sólidas, revelando detalhes e falhas que podem causar perda do material e elevar os custos de reparação.

A MEV detecta o problema descrito por meio da indicação da

- A resistência à tração.
- B distribuição de poros.
- C temperatura de fusão.
- D condutividade térmica.
- E interação intermolecular.

QUESTÃO 120

Durante a fabricação de uma placa eletrônica que controla a tensão e a corrente elétrica que chegam a um motor, um resistor de $5\ \Omega$ foi inserido no circuito. No entanto, esse resistor não possibilitava o funcionamento do motor, que precisava ser alimentado por uma tensão de $45\ \text{V}$ entre os terminais A e B e por uma corrente elétrica de $5\ \text{A}$. Para não descartar a placa, os fabricantes optaram por reparar o circuito, adicionando, no sistema, um resistor de resistência R' , conforme representado na figura a seguir.



O resistor adicionado durante o reparo deve ter uma resistência, em ohm, de

- A 2,0.
- B 3,0.
- C 6,0.
- D 6,6.
- E 7,5.

QUESTÃO 121

Quando os cientistas começaram a examinar o genoma humano, uma das dificuldades foi o fato de que as regiões não codificadoras de proteínas pareciam estar repletas de sequências de DNA repetidas, conhecidas como *transposons*. Inicialmente, os *transposons* foram ignorados pelos geneticistas. A maior parte dos estudos preferiu concentrar-se no exoma – a região codificadora de proteínas do genoma. Mas o desenvolvimento de tecnologias mais sofisticadas permitiu aos geneticistas estudarem a porção não codificante do DNA com mais detalhes. Uma das características dos *transposons* é que eles podem se mover de uma parte do genoma para outra criando ou revertendo mutações nos genes, às vezes com consequências extraordinárias.

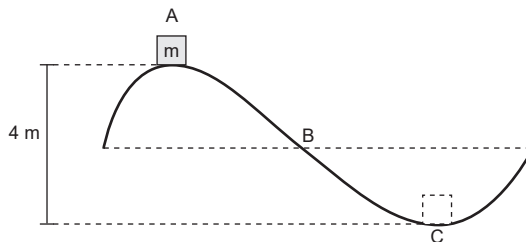
Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 30 mar. 2024. (adaptado)

Qual é a possível consequência gerada pela inserção dessas sequências móveis em regiões do exoma?

- A Modificação do produto gênico traduzido.
- B Inibição da replicação do fragmento de DNA.
- C Alteração do aminoácido vinculado a cada códon.
- D Mudança no sentido do fluxo da informação genética.
- E Variação na estrutura dos aminoácidos trazidos pelo RNAt.

QUESTÃO 122

Investir em alternativas para a geração de energia elétrica é uma medida fundamental para a preservação e a manutenção de recursos naturais. Todo ano, diversas empresas no mundo investem em projetos de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Exemplo disso é o projeto de um protótipo que utiliza o movimento das ondas do mar para esse fim, o qual está representado na figura a seguir, em que a distância vertical média entre o ponto mais alto (A) e o mais baixo (C) das ondas é de $4\ \text{m}$.



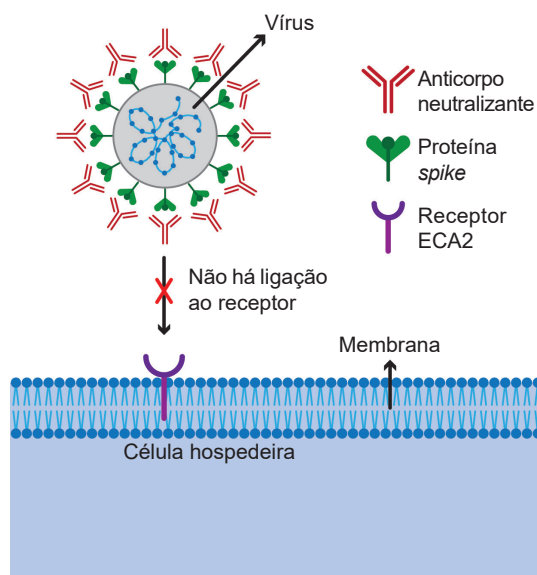
O sistema possui uma boia de massa $m = 500\ \text{kg}$, que oscila periodicamente como se fosse uma mola de constante elástica $500\ \text{N/m}$ e cuja deformação corresponde à metade da distância vertical média entre os pontos A e C. Analisando o que ocorre quando a boia chega ao ponto B, os desenvolvedores do projeto calcularam a velocidade máxima que ela pode atingir. Para isso, consideraram que a boia é um ponto material que armazena energia potencial elástica e que não há dissipação de energia.

A velocidade máxima alcançada pela boia, em metro por segundo, foi de

- A 1.
- B 2.
- C 4.
- D 6.
- E 9.

QUESTÃO 123

O mecanismo de ação de todas as vacinas tem como base a capacidade de o nosso organismo responder à presença de substâncias estranhas a ele (antígenos) e que estão presentes em microrganismos causadores de doenças (patógenos). A resposta humoral consiste na produção, pelos linfócitos B, de anticorpos específicos para cada antígeno. Um tipo especial de anticorpo, denominado neutralizante, age conforme a figura. Um estudo mostrou que a vacina CoronaVac aumenta mais de três vezes o nível de anticorpos neutralizantes em indivíduos com infecção prévia de SARS-CoV-2.



Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

A ação destacada da vacina gera uma imunização que é alcançada por meio do(a)

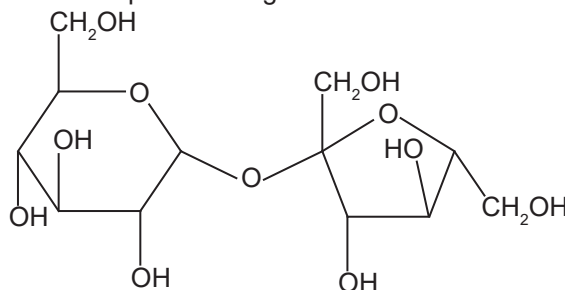
- A bloqueio dos receptores de membrana.
- B desnaturação de proteínas do capsídeo viral.
- C degradação do material genético do patógeno.
- D mudança na estrutura dos receptores celulares.
- E impedimento da inserção do genoma viral na célula.

QUESTÃO 124

A propagação da radiação eletromagnética, mais especificamente da radiação visível em um meio material, depende de características específicas desse meio. Um feixe luminoso, ao atravessar um meio material, não sofre somente alteração em suas características espectrais, mas pode também sofrer alteração em seu estado de polarização. Essas alterações são usadas em várias aplicações tecnológicas. Por exemplo, o valor comercial da cana-de-açúcar é avaliado com base na sua concentração de sacarose, que é determinada por meio da utilização de um método que envolve a avaliação das mudanças na direção da polarização da luz ao atravessar uma solução.

Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 8 maio 2024. (adaptado)

A sacarose possui a seguinte fórmula estrutural.



A análise de concentração da sacarose só é possível devido ao fato de o composto ter a

- A capacidade de absorver luz ultravioleta.
- B tendência de formar cristais polarizadores.
- C presença de carbono assimétrico em sua estrutura.
- D habilidade de conduzir eletricidade em soluções aquosas.
- E existência de ligações covalentes polares em sua molécula.

QUESTÃO 125

As algas marinhas podem ser utilizadas para limpar áreas contaminadas por substâncias orgânicas e por metais pesados, processo chamado de biorremediação. “As algas têm em sua estrutura celular uma grande área chamada de vacúolo, um tipo de cavidade limitado por uma membrana, onde conseguem estocar grandes quantidades de substâncias”, diz o professor Pio Colepicolo Neto. “Elas podem atuar absorvendo determinados tipos de poluentes, e, dentro da célula, por mecanismos bioquímicos, ocorre uma imobilização dos materiais no vacúolo”, relata. No final do processo, basta incinerá-las e retirar o material concentrado nas cinzas.

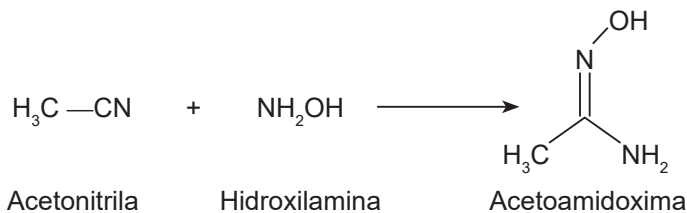
Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

No contexto apresentado, as algas podem ser aplicadas para recuperação de ambientes em casos de

- A poluição térmica de lagos.
- B derramamento de mercúrio na água.
- C aumento da acidez de porções do oceano.
- D concentração excessiva de sedimentos na água.
- E acúmulo de resíduos sólidos inorgânicos em corpos-d'água.

QUESTÃO 126

As amidoximas são compostos com um amplo conjunto de aplicações em produtos farmacêuticos, agentes antitumorais e antimalária, substratos de sintase de óxido nítrico, materiais têxteis aperfeiçoados, polímeros sintéticos e resinas quelantes. Recentes estudos relataram a capacidade das amidoximas em adsorver moléculas de CO_2 (um dos principais causadores do efeito estufa), em que a acetoamidoxima apresentou a maior capacidade de adsorção ($2,71 \text{ mmol de CO}_2/\text{g}$). A obtenção dessa amidoxima pode ser representada pela equação química:



Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br>. Acesso em: 5 abr. 2024. (adaptado)

Considere as massas molares do hidrogênio, carbono, nitrogênio e oxigênio iguais a $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente.

Para produzir a quantidade de acetoamidoxima utilizada na captura de $2,71 \text{ mmol de CO}_2$, a massa de hidroxilamina utilizada, em miligrama, deve ser, aproximadamente, igual a

- A 89.
- B 119.
- C 446.
- D 554.
- E 1208.

QUESTÃO 127

O creme do leite é a matéria-prima utilizada na produção da manteiga e é obtido por meio da operação de desnate. Essa operação pode ser feita naturalmente, quando o leite é deixado em repouso durante aproximadamente 24 horas, separando-se pela ação da gravidade, ou mecanicamente, utilizando um maquinário de rotação acelerada chamado desnatadeira. A principal desvantagem do desnate natural é o longo tempo necessário para a obtenção do creme, favorecendo o desenvolvimento de micro-organismos que prejudicam o sabor e o aroma da manteiga, além do baixo rendimento em comparação ao desnate mecânico.

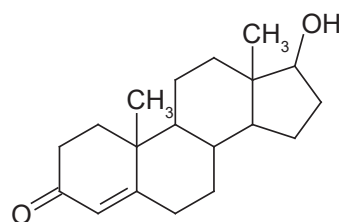
Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 1 jun. 2024. (adaptado)

Qual processo pode ocorrer na etapa de desnate mecânico do leite?

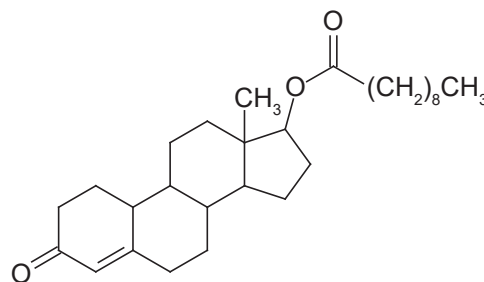
- A Dissolução fracionada.
- B Fusão fracionada.
- C Centrifugação.
- D Destilação.
- E Filtração.

QUESTÃO 128

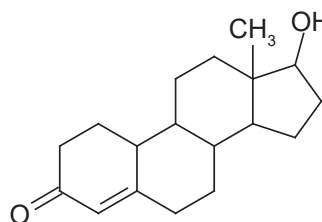
Os esteroides anabólicos androgênicos (EAA) são compostos sintéticos derivados da testosterona e são utilizados no tratamento de diferentes patologias. Além disso, devido às suas propriedades anabólicas, também são usados no meio esportivo para melhorar o desempenho atlético dos competidores. No Brasil, o decanoato de nandrolona tem sido o composto mais utilizado nesses casos. Ele é um composto sintético modificado que, ao contrário da testosterona, não apresenta o radical metil na posição 19 da molécula. Porém, após a administração intramuscular, esse composto sofre uma reação, produzindo, de fato, um esteroide biologicamente ativo, a nandrolona, e o ácido decanoico. A seguir, estão representadas as estruturas das moléculas da testosterona, do decanoato de nandrolona e da nandrolona.



Testosterona



Decanoato de nandrolona



Nandrolona

Disponível em: <https://revistas.ufrj.br>. Acesso em: 26 mar. 2024. (adaptado)

Na etapa de formação do esteroide bioativo a partir do decanoato de nandrolona, há a ocorrência de uma reação química de

- A adição.
- B hidrólise.
- C oxidação.
- D esterificação.
- E desmetilização.

QUESTÃO 129

Empregando recursos da biologia molecular, pesquisadores brasileiros estão trabalhando para desenvolver vacas e cabras geneticamente modificadas capazes de produzir o fator XI – proteína humana responsável pela coagulação do sangue – no leite. O primeiro passo para criar essas “biofábricas” foi desenvolver uma linhagem de camundongos transgênicos que possuem em seu genoma o gene codificador dessa proteína humana.

Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br>. Acesso em: 28 mar. 2024. (adaptado)

Esse método visa criar uma alternativa para o tratamento contra o(a)

- A beribéri.
- B hemofilia.
- C escorbuto.
- D anemia falciforme.
- E eritroblastose fetal.

QUESTÃO 130

A queda de árvores provocada por fortes chuvas pode ocasionar o rompimento de fios de alta tensão, os quais podem acabar atingindo acidentalmente carros que estejam estacionados ou transitando nas proximidades. É comum pensar que a melhor medida de segurança seria sair imediatamente do carro para evitar choques elétricos. No entanto, os especialistas orientam que, na ausência de incêndio, o condutor deve, para se proteger, permanecer no interior do veículo e ligar imediatamente para os órgãos competentes solicitando o desligamento da rede elétrica.

A orientação dos especialistas é uma medida eficaz, pois

- A os elétrons se distribuem no interior do veículo, mantendo-o em equilíbrio eletrostático.
- B as partes internas do veículo são feitas de plástico, que as blindam de interferências eletromagnéticas.
- C os pneus do veículo, em contato com o solo úmido, possibilitam o isolamento elétrico da região interna do veículo.
- D os passageiros ficam completamente protegidos de entrar em contato com materiais condutores no interior do veículo.
- E as cargas elétricas se distribuem na superfície externa do veículo, no interior do qual o campo elétrico é nulo.

QUESTÃO 131

Os tubarões estão no topo da cadeia alimentar marinha e se encontram ameaçados por conta da pesca predatória. A prática do *shark finning* (retirada das barbatanas, utilizadas em sopas), sua carne branca e o impulso da mídia colaboram para o risco de extinção das espécies. Em 2021, a Simon Fraser University, do Canadá, divulgou, na revista *Nature*, uma pesquisa sobre o desaparecimento de tubarões nos últimos cinquenta anos. Segundo ela, as populações já caíram cerca de 71%, colocando diversas espécies em estado de atenção quanto às possíveis extinções.

Disponível em: <https://medium.com>. Acesso em: 29 mar. 2024. (adaptado)

Qual seria um possível impacto gerado diretamente pelo desaparecimento desses animais?

- A Redução da competição no nível trófico exatamente abaixo do nível dos tubarões.
- B Alteração no sentido do fluxo de energia nas cadeias alimentares.
- C Mudança na quantidade de energia gerada na cadeia alimentar.
- D Diminuição do número de espécimes de peixes herbívoros.
- E Aumento desordenado das populações de suas presas.

QUESTÃO 132

Com a alta no preço dos combustíveis, os consumidores pensam em formas de economizar. Escolher o melhor horário para abastecer pode ser determinante. Segundo especialistas, o melhor horário para isso é o da manhã, como explica o professor e engenheiro mecânico Rafael Leão: “Se efetuarmos um abastecimento de 50 L de gasolina logo cedo, a 22 °C (temperatura aproximada ao amanhecer), assim que esse combustível atingir 32 °C (temperatura ao meio-dia), seu volume terá aumentado”.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 27 maio 2024. (adaptado)

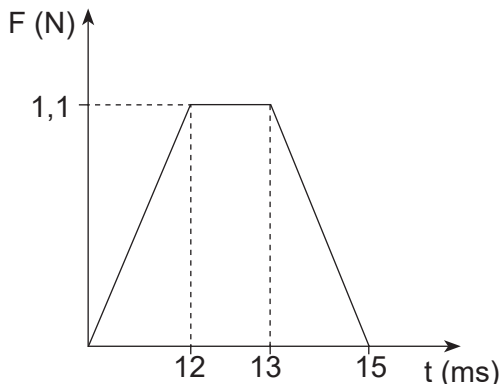
Considere uma pessoa que abasteceu seu carro nas condições apresentadas no texto e suponha que o coeficiente de dilatação volumétrica da gasolina é igual a $1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

A variação de volume do combustível, em litro, foi de

- A 0,20.
- B 0,50.
- C 1,10.
- D 1,50.
- E 1,60.

QUESTÃO 133

Os teclados mecânicos têm uma vantagem em relação aos teclados comuns, pois apresentam um tempo de resposta menor. Essa característica é muito apreciada por jogadores de esportes eletrônicos, já que uma fração de segundo a mais pode ser determinante para o resultado de uma partida. O gráfico a seguir mostra a variação do módulo da força exercida em uma tecla de teclado mecânico, em função do tempo, para acioná-la uma única vez.



O impulso utilizado para acionar a tecla uma única vez, em $\text{N} \cdot \text{s}$, é

- A $8,8 \cdot 10^{-6}$.
- B $1,1 \cdot 10^{-3}$.
- C $8,8 \cdot 10^{-3}$.
- D $1,1 \cdot 10^0$.
- E $8,8 \cdot 10^0$.

QUESTÃO 134

Constituído de uma massa compacta de ferro e níquel, o Bendegó é o maior meteorito brasileiro e um dos maiores do mundo. Foi encontrado em 1784, em uma fazenda próxima à cidade de Monte Santo, no sertão da Bahia. Desde 1888, encontra-se em exposição no Museu Nacional, graças ao empenho do Imperador D. Pedro II, que, tomando conhecimento de sua existência e importância científica, providenciou sua remoção para o Rio de Janeiro.

Disponível em: <https://www.museunacional.ufrj.br>. Acesso em: 3 abr. 2024.

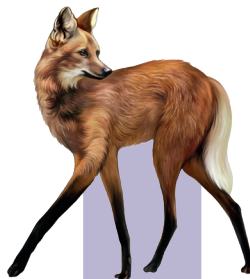
Considere que, ao adentrar a atmosfera terrestre, o movimento do Bendegó gerou um rastro luminoso no céu devido à combustão do meteorito.

Uma das consequências da combustão do Bendegó é a formação de substâncias iônicas como

- A Fe e Ni.
- B FeO e NiO.
- C NaF e Ni_2O_3 .
- D Fe-C e Ni-Cr.
- E Fe_2O_3 e N_2O_3 .

QUESTÃO 135

A clonagem de um lobo-guará começa a surgir como possibilidade para salvar a espécie da extinção. Pesquisadores da Embrapa Cerrados planejam colher e estudar o material genético desses animais para, no futuro, clonar animais silvestres da região. Os cientistas ainda não dominam a tecnologia, mas planejam unir o fibroblasto (célula somática de alto poder de multiplicação) do lobo-guará ao ovócito de uma cadela para dar origem a um clone.



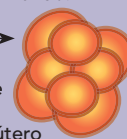
1 As células somáticas são retiradas de um lobo-guará morto.

2 O ovócito de uma cadela passa por enucleação e perde 99% de sua carga genética.

3 O fibroblasto do lobo-guará é inserido no citoplasma do ovócito, gerando um embrião.

5 Um lobo-guará nasce com apenas 1% da carga genética da cadela da qual o ovócito foi extraído.

4 O embrião é inserido e gerado dentro do útero da cadela.



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

Considerando o objetivo de salvar a espécie ameaçada de extinção, uma limitação esperada desse processo é o(a)

- A mudança na ploidia da espécie.
- B formação de indivíduos transgênicos estéreis.
- C acúmulo de mutações nos indivíduos formados.
- D redução na variabilidade genética da população.
- E geração de cópias da espécie doadora do ovócito.