

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**Questões de 91 a 135****QUESTÃO 91**

Há mais de sete décadas, no dia 19 de abril é comemorado o Dia dos Povos Indígenas. [...] Para além de entender os costumes e a cultura das diversas etnias, o dia é sinônimo de luta pelo reconhecimento e pela demarcação de terras indígenas no país. De acordo com o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil existem 896 917 indígenas de 305 etnias diferentes, que ocupam, principalmente, as regiões Norte e Nordeste. Nessas áreas, há mais de 400 terras indígenas regularizadas. [...] Luana de Oliveira, do povo Pankararu, explica o que são terras indígenas e a importância delas para manter a cultura dos povos. “De maneira geral, terras indígenas são os espaços tradicionais demarcados pelo Estado brasileiro para nós, povos indígenas, nem sempre com a dimensão reconhecida por nós, mas sem dúvida alguma, vitais para nossa reprodução física e manutenção de nossas culturas, nossos costumes e nossas tradições”, aponta.

Disponível em: <https://www.ung.br>. Acesso em: 19 maio 2023. (adaptado)

Além da relevância já citada, a demarcação dessas terras é fundamental porque possibilita o(a)

- A** aproveitamento da culinária indígena por outras regiões do país.
- B** preservação da biodiversidade e dos recursos naturais da região.
- C** utilização de recursos hídricos e minerais para obtenção de energia.
- D** uso dos recursos naturais na produção de matéria-prima para a indústria.
- E** aumento do produto interno bruto e de outros indicadores econômicos do país.

QUESTÃO 92

As lavadoras ultrassônicas são recomendadas para o procedimento de higienização de equipamentos das indústrias de alimentos e bebidas [...]. O procedimento de limpeza se dá por meio da cavitação, processo que consiste em bolhas microscópicas geradas pelo contato entre a água, o uso da solução de higiene adequada e a frequência do ultrassom. No que se refere à frequência das ondas, o valor da repetição ideal é de 20 kHz para limpeza pesada e de aproximadamente 80 kHz para limpeza de partículas menores.

Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org>. Acesso em: 19 jun. 2023. (adaptado)

Considere que a velocidade de propagação do som na mistura de água com solução de higiene é igual a 1500 m/s.

A diferença entre o comprimento de uma onda utilizada para limpeza pesada e o comprimento de uma onda utilizada para limpeza de partículas menores é, aproximadamente, igual a

- A** 1,9 cm.
- B** 2,5 cm.
- C** 5,6 cm.
- D** 7,5 cm.
- E** 9,4 cm.

QUESTÃO 93

As formulações destinadas à limpeza, à higienização e ao embelezamento dos cabelos e do couro cabeludo são denominadas xampus. O seu pH está altamente relacionado à saúde e à estética do cabelo, pois valores de pH superiores a 5,5 podem gerar irritações no couro cabeludo e agravar os efeitos do *frizz* e do embaraçamento dos fios. Já o pH inferior a 3,67 dos cosméticos capilares é benéfico aos fios; porém, esse pH muito baixo pode ocasionar irritações e até lesões na pele, além de irritar os olhos e a boca.

Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2023. (adaptado)

Em um laboratório, foram realizados testes com duas marcas de xampu em um grupo de voluntários. Durante os testes, notou-se que o xampu I deixou os fios muito mais embaraçados; com o xampu II, isso não ocorreu, mas a pele foi lesionada. Testes com indicadores mostraram que os xampus não estavam adequados ao uso no que concerne ao pH. Para isso, foram utilizados os seguintes indicadores.

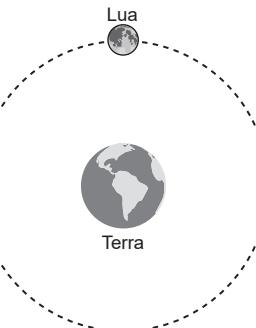
Indicador	Intervalo de viragem em unidade de pH	Mudança de cor do meio ácido para o básico
Púrpura de m-cresol	de 1,2 a 2,8	Vermelho para amarelo
Alaranjado de metila	de 3,1 a 4,4	Vermelho para amarelo
Verde de bromocresol	de 3,8 a 5,4	Amarelo para azul
Vermelho de metila	de 4,2 a 6,3	Vermelho para amarelo
Vermelho de fenol	de 6,8 a 8,4	Amarelo para vermelho

O indicador utilizado para diferenciar adequadamente as duas marcas de xampu é o

- A** verde de bromocresol.
- B** alaranjado de metila.
- C** púrpura de m-cresol.
- D** vermelho de metila.
- E** vermelho de fenol.

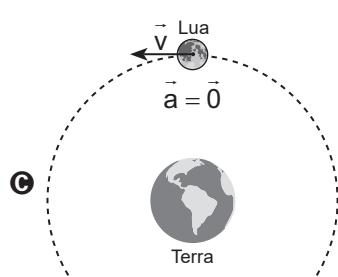
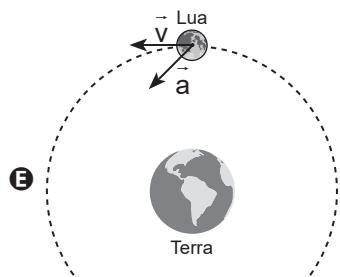
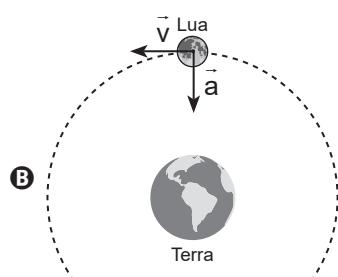
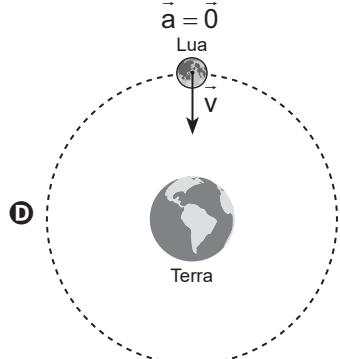
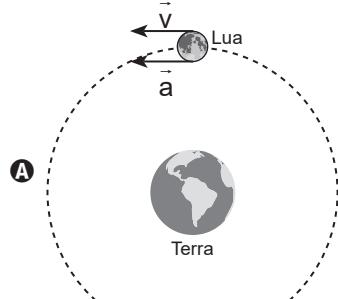
QUESTÃO 94

A Lua percorre uma trajetória em torno da Terra em uma órbita aproximadamente circular, conforme representado na figura a seguir, com uma determinada velocidade (\vec{v}).



O sistema Terra-Lua é mantido por meio da interação gravitacional entre os dois corpos celestes que provoca uma aceleração (\vec{a}) na Lua.

Considerando que a Lua se move com velocidade de módulo constante, o esquema que representa corretamente os vetores velocidade e aceleração do satélite é

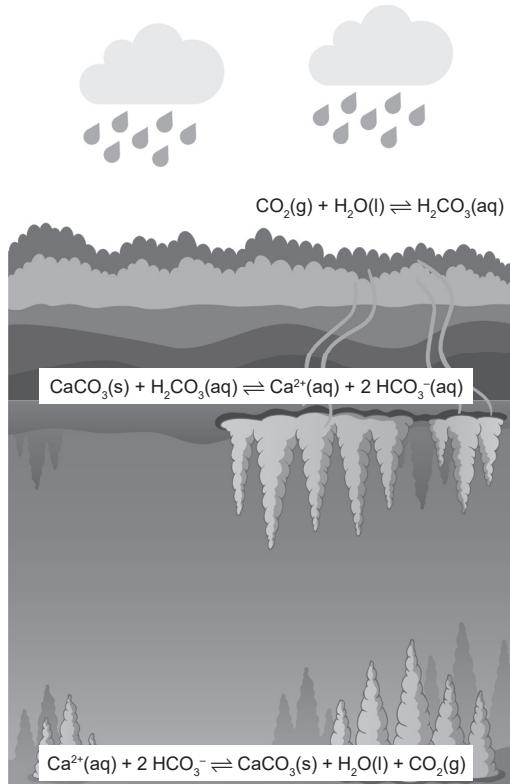


QUESTÃO 95

Em Bonito, a oeste do estado do Mato Grosso do Sul, na Gruta do Lago Azul, a formação geológica ao longo dos milhões de anos permitiu a presença de calcário na sua estrutura, dando origem a belas formações de stalactites e stalagmites, constituídas principalmente de carbonato de cálcio. A questão central da formação dessas estruturas é a reversibilidade da reação química de dissolução do carbonato em meio ácido.

Disponível em: <http://www.sbz.org>. Acesso em: 13 jun. 2023.

O esquema a seguir mostra as reações envolvidas no processo de formação dessas estruturas.



A formação dessas estruturas é favorecida pelo(a)

- A** aumento da acidez dos solos, que restringe a formação das espécies iônicas.
- B** aumento da temperatura no interior das grutas, que favorece a evaporação de água.
- C** aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, que retarda a dissolução do CaCO₃.
- D** diminuição da pressão no interior das grutas, que dificulta a liberação de gás carbônico.
- E** diminuição da concentração de CaCO₃ nos solos, que favorece a formação de íons cálcio.

QUESTÃO 96

As plantas têm um eficiente sistema de comunicação formado por uma linguagem química e por conexões subterrâneas entre raízes e fungos. [...] Essas conexões consistem em uma enorme rede de fungos, que permanece oculta, debaixo do solo, intimamente associada às raízes. [...] É por meio dessas gigantescas redes de micélio que os fungos formam pontes entre as raízes de diversas plantas, podendo conectar florestas inteiras e estabelecer comunicação inclusive entre espécies diferentes. Os fungos usam sua sensibilidade química para compreender a mensagem de cada árvore e, então, redistribuem as informações sobre secas, ataques de herbívoros e disponibilidade de nutrientes. [...] Esse compartilhamento de recursos aumenta a chance de sobrevivência tanto dos vegetais conectados quanto dos fungos.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 9 maio 2023. (adaptado)

No cenário descrito, a comunicação entre as plantas é viabilizada por uma relação ecológica do tipo

- A** colônia.
- B** mutualismo.
- C** parasitismo.
- D** inquilinismo.
- E** comensalismo.

QUESTÃO 97

A Dinamarca ganhou manchetes durante a última semana da Assembleia Geral da ONU depois de ser o primeiro país a anunciar que doará US\$ 13 milhões aos países em desenvolvimento que sofreram danos devido às mudanças climáticas. A questão dos pagamentos conhecidos como “perdas e danos” foi um dos principais temas de discussão na 27ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas, COP27, mesmo que não tenha sido colocada oficialmente na agenda. [...] As mudanças climáticas, por meio de fenômenos climáticos extremos, como ciclones tropicais, desertificação e elevação do nível do mar, causam danos financeiros a países. Como a intensificação desses “desastres naturais” está sendo causada principalmente pelas atividades de países ricos industrializados, os países em desenvolvimento, muitas vezes os mais afetados, argumentam que deveriam receber compensação.

Disponível em: <https://brasil.un.org>. Acesso em: 5 maio 2023. (adaptado)

A responsabilização dos países ricos industrializados se deve à sua contribuição para as mudanças climáticas por meio de atividades que promovem o(a)

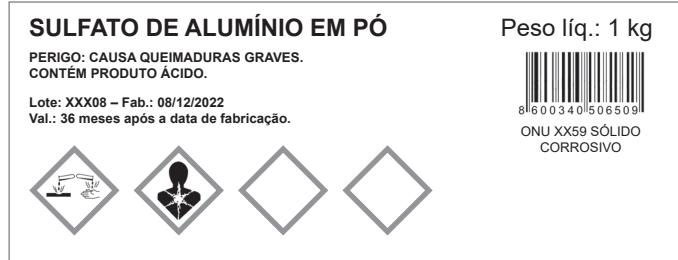
- A** emprego de usinas nucleares.
- B** restrição das emissões de CFC.
- C** sequestro de carbono atmosférico.
- D** emissão de gases do efeito estufa.
- E** uso de combustíveis provenientes da biomassa.

QUESTÃO 98

A floculação ou coagulação é uma das etapas do tratamento de água; nela, adicionam-se substâncias para a formação de flocos (sólidos de tamanho maior). Esse processo pode ser aplicado para o tratamento de águas turvas, como as de piscinas, ou de aspecto barrento, como as de represas e rios. Ao se utilizarem coagulantes, como o sulfato de alumínio, as partículas se juntam e formam blocos maiores e, assim, passíveis de filtragem.

Disponível em: <https://ufrn.br>. Acesso em: 16 jun. 2023. (adaptado)

A seguir está o rótulo de um coagulante para piscina.

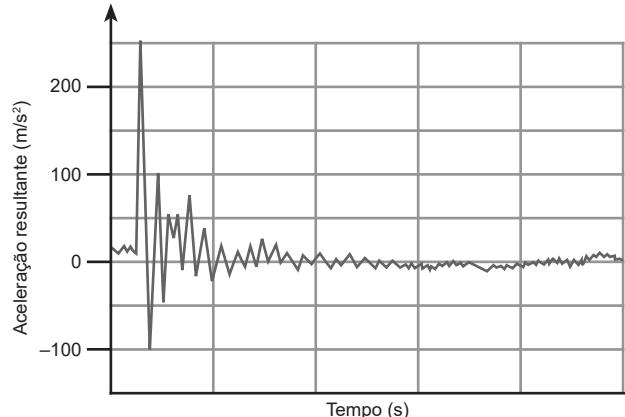


Relacionando-se as informações mostradas, há um equívoco químico na frase

- A** “contém produto ácido”, pois o princípio ativo desse produto é um sal.
- B** “contém produto ácido”, pois os sulfatos são considerados óxidos.
- C** “causa queimaduras graves”, pois o manuseio ocorre em temperatura ambiente.
- D** “contém produto ácido”, pois os íons de alumínio dão um caráter neutro à substância.
- E** “causa queimaduras graves”, pois este fenômeno é intrínsico a misturas de ácidos e bases.

QUESTÃO 99

Após receber reclamações de vários clientes sobre a durabilidade de seus produtos, uma empresa fabricante de rodas automotivas encomendou um estudo para analisar a relação entre esse problema e os danos causados por buracos nas estradas. Para a realização do estudo, sensores de aceleração foram instalados em alguns veículos, de modo a mensurar o impacto sofrido por cada roda durante a passagem por um buraco. A média dos valores obtidos está representada no gráfico a seguir.



Considere que a massa total de uma roda automotiva é igual a 15 kg.

A empresa deve fabricar produtos que resistam ao impacto causado por uma força resultante máxima cuja intensidade, em newton, é igual a

- A** 1125.
- B** 1500.
- C** 3000.
- D** 3750.
- E** 5250.

QUESTÃO 100

Transgênico é um organismo que recebeu um gene de outro organismo doador. Essa alteração no seu DNA permite que ele apresente uma característica que não tinha antes. [...] Os genes contêm as informações que definem as características naturais dos organismos, como a cor dos olhos de uma pessoa ou o perfume de uma flor. Ao receber um ou mais genes de outro organismo, um vegetal pode se tornar resistente a pragas ou mais nutritivo, por exemplo.

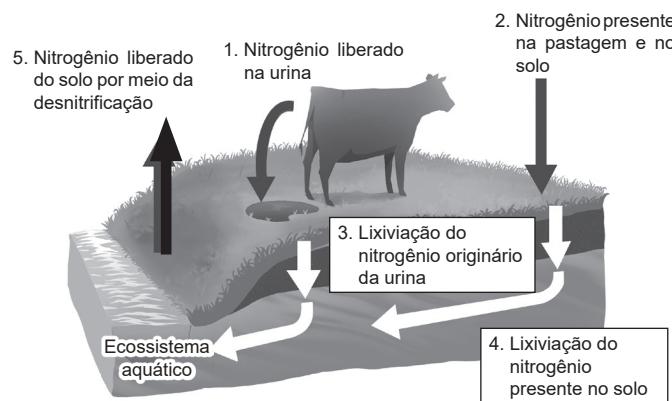
Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 10 maio 2023. (adaptado)

As estruturas finais resultantes das alterações em um organismo transgênico e o processo responsável pela produção dessas estruturas são, respectivamente,

- A** ribossomos e tradução.
- B** mitocôndrias e glicólise.
- C** proteínas e síntese proteica.
- D** lisossomos e síntese lipídica.
- E** ácidos nucleicos e permutação.

QUESTÃO 101

O esquema a seguir ilustra a dinâmica do nitrogênio em um ambiente de pastagem. O desequilíbrio dessa dinâmica pode provocar aumento da concentração de compostos nitrogenados em ecossistemas aquáticos, levando ao processo de eutrofização. Com o objetivo de reduzir a ocorrência desse processo, uma pesquisa avaliou a ação de microrganismos que promovem a transformação de nitratos em gás nitrogênio, que é, por fim, devolvido à atmosfera.

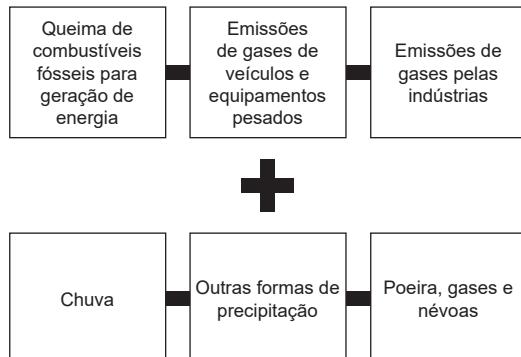


A ação desses microrganismos apresenta o potencial de reduzir o processo de poluição em questão porque intensificaria a etapa representada no esquema pelo número

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

QUESTÃO 102

A poluição ambiental é a presença ou a introdução de substâncias nocivas ao meio ambiente que afetam negativamente a saúde humana, animal e vegetal, bem como o equilíbrio dos ecossistemas. É causada por várias atividades humanas, incluindo a queima de combustíveis fósseis, a produção industrial, a agricultura intensiva, a mineração e o descarte inadequado de resíduos. O esquema a seguir representa a formação de um tipo específico de poluição.



A poluição apresentada tem como efeito

- A** aumentar o pH da área atingida.
- B** provocar lixiviação de minerais do solo.
- C** causar reação de redução nas estruturas metálicas.
- D** maximizar o efeito estufa devido à formação de CFC.
- E** facilitar a degradação dos óxidos contidos nos monumentos feitos de mármore.

QUESTÃO 103

O queijo é um dos mais antigos alimentos preparados que a história registra. O estado sanitário do rebanho, o local de ordenha, o ordenhador, o vasilhame, o acondicionamento, a conservação e o transporte são fatores importantes para o processamento do leite, que definem os níveis de qualidade dos produtos a serem elaborados. Ao se fabricar queijo parmesão, por exemplo, é comum ser feita a proteção dos queijos com óleo (óleos de linhaça ou de algodão) para diminuir o seu contato com o meio externo, evitando o mofo, já que a cura (referente à maturação) ocorre por um período mínimo de 6 meses.

Disponível em: <http://www.esalq.usp.br>. Acesso em: 16 jun. 2023. (adaptado)

No processo descrito, o uso do óleo tem o mesmo princípio tecnológico empregado na

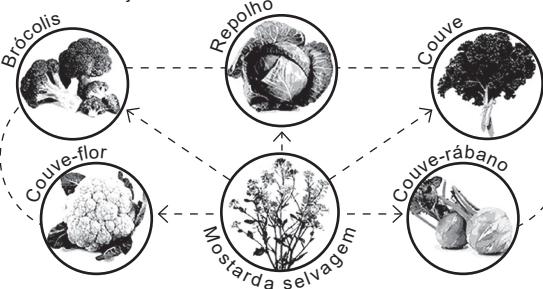
- A** refrigeração de carnes.
- B** embalagem de legumes a vácuo.
- C** Trituração de batatas ao se cozinar.
- D** produção de coalhada a partir do leite.
- E** fermentação de sacarose para obtenção do etanol.

QUESTÃO 104

Repolho, brócolis e couve-flor derivam da mesma planta, *Brassica oleracea*, também conhecida como mostarda selvagem. Ao isolar plantas de mostarda selvagem com características específicas, os agricultores puderam obter diferentes vegetais a partir de uma única fonte, cada um com sabores e texturas diferentes. Os brócolis, por exemplo, foram desenvolvidos a partir de plantas de mostarda selvagem que não desenvolviam flores, enquanto a couve foi derivada de *B. oleracea* com folhas maiores.

Mesmo ancestral, obtidas por seleção artificial

Todas essas plantas da família das brássicas evoluíram de um ancestral comum, a mostarda selvagem (para alguns autores, repolho selvagem). O processo de seleção artificial, feito pelos agricultores, foi o maior responsável pelos diferentes tipos de plantas que conhecemos hoje.



Disponível em: <https://croplifebrasil.org>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

O processo de obtenção das variedades apresentadas foi possível devido à

- A** manutenção do fluxo gênico entre os indivíduos da população.
- B** presença de um ambiente no qual as pressões seletivas foram baixas.
- C** preservação dos atributos que caracterizam os espécimes selvagens.
- D** seleção de genes que promoveram maior valor adaptativo aos organismos.
- E** existência de variabilidade genética entre os indivíduos da população de origem.

QUESTÃO 105

Uma empresa britânica revolucionou o mercado de energias renováveis com uma ideia inovadora: transformar a energia mecânica dos passos das pessoas em energia elétrica. Para isso, ela criou um piso composto por placas triangulares conectadas a baterias que armazenam a energia elétrica proveniente do trabalho realizado sobre as placas quando elas são pressionadas. Em seu site, a empresa informa que cada passo é capaz de gerar 3 J de energia.

A ideia atraiu olhares dos mais diversos setores, incluindo o de entretenimento. A banda Coldplay, por exemplo, em 2022, anunciou que utilizaria um piso desse tipo nos shows de sua turnê mundial sustentável,

de modo que os fãs pudessem ajudar a gerar energia para o show apenas se movendo pelo local. Suponha que, em um show dessa banda para 80 mil pessoas e com duração de 2 horas, um painel de LED com consumo médio de 3000 J de energia por segundo de funcionamento tenha sido utilizado.

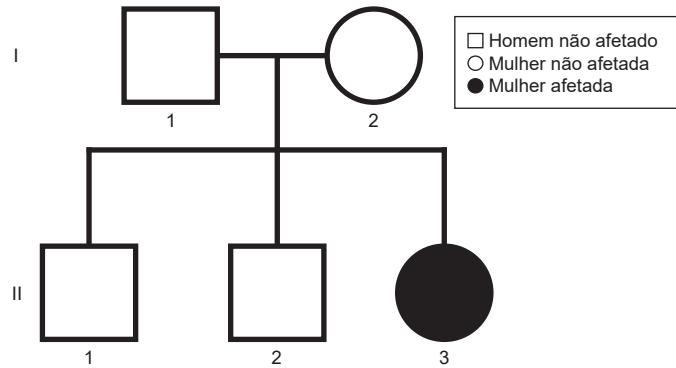
Suponha também que todo o piso sob o público capta a energia mecânica dos passos e considere apenas o movimento de caminhada das pessoas.

A quantidade de passos que cada pessoa precisa dar para manter o painel funcionando durante todo o show é

- A** 45.
- B** 90.
- C** 250.
- D** 270.
- E** 1000.

QUESTÃO 106

Um casal teve três filhos, um dos quais apresenta uma condição hereditária rara. Ao consultarem um profissional de saúde, foram informados de que o padrão de herança da condição é autossômico recessivo. O heredograma a seguir destaca a presença dessa condição na família.



A probabilidade de o quarto descendente do casal ser do sexo feminino e nascer com a condição é

- A** $\frac{1}{2}$
- B** $\frac{1}{4}$
- C** $\frac{1}{8}$
- D** $\frac{3}{4}$
- E** $\frac{3}{8}$

QUESTÃO 107

Os antigos filósofos gregos não faziam discernimento entre a luz e a visão. [...] Para alguns deles, a visão era explicada por uma teoria segundo a qual o enxergar estava intimamente ligado ao tato: acreditavam que de dentro dos olhos projetavam-se raios luminosos que tateavam os objetos e retornavam a eles com informações que, ao serem interpretadas pelo cérebro, geravam a sensação visual. [...] Além disso, argumentavam que o ser humano não tem boa visão noturna porque, sendo a chama de seus olhos pouco intensa, a luz em seu caminho de ida e volta se perdia, ao passo que, durante o dia, a luz projetada dos olhos somava-se à do ambiente, podendo assim cumprir seu caminho de ida e volta.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 17 abr. 2023. (adaptado)

Segundo o estabelecido pelas teorias atualmente aceitas, um fato que contesta a explicação dos antigos filósofos sobre a visão noturna humana é a

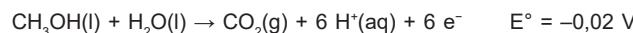
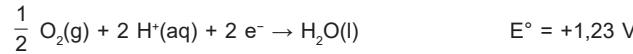
- A** impossibilidade de enxergar através de objetos opacos.
- B** incapacidade de enxergar no escuro sem uma fonte de luz externa.
- C** capacidade de enxergar objetos imersos em meios diferentes do ar.
- D** possibilidade de ativar as células fotossensíveis da retina na ausência de luz.
- E** impossibilidade de ocorrer interferência destrutiva pela luz em seu caminho de ida e volta.

QUESTÃO 108

Nas décadas recentes tem sido observado um crescente interesse no uso de células a combustível. Em grande parte, isso se deve ao fato de a tecnologia envolvida apresentar potencialmente maior eficiência na conversão de energia química em elétrica e menor impacto ambiental. A maioria das pesquisas relacionadas a esse tipo de célula é direcionada para a aplicação do hidrogênio como combustível, visto que ele é considerado um combustível limpo. Entretanto, algumas questões relativas ao armazenamento e ao transporte seguros do hidrogênio ainda não foram satisfatoriamente resolvidas e continuam sendo intensamente pesquisadas. Nesse sentido, várias substâncias – como metanol, etilenoglicol, ácido fórmico, etanol, entre outras – têm sido investigadas. Um dos requisitos mais importantes para a utilização dessas substâncias como combustível é que a reação de oxidação eletroquímica envolvida conduza à formação da maior quantidade de CO₂ possível.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 13 jun. 2023. (adaptado)

A seguir são representadas semirreações que ocorrem nas células a combustível, que são baterias de funcionamento contínuo, produzindo energia elétrica a partir da combustão eletroquímica a frio de um combustível.

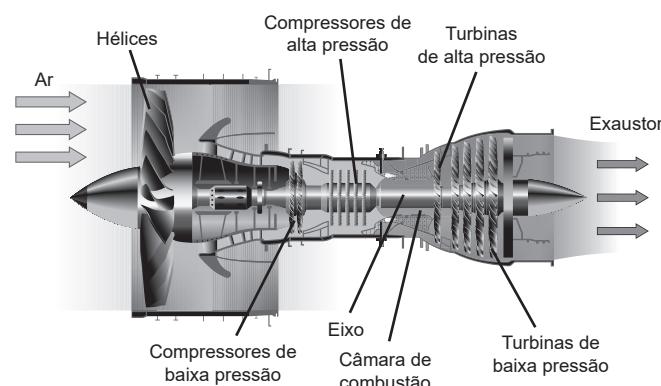


Em comparação à célula a combustível movida a gás hidrogênio, a célula movida a metanol é mais

- A** limpa, pois produz, além de água, gases menos poluentes.
- B** segura, por utilizar um combustível sólido e não inflamável.
- C** eficiente, por proporcionar uma diferença de potencial duas vezes maior.
- D** alcalina, pois a reação catódica envolve uma menor quantidade de prótons.
- E** complexa, pois envolve mais elétrons para a geração de uma tensão semelhante.

QUESTÃO 109

Atualmente, a maior parte dos aviões comerciais utiliza motores do tipo *turbofan*. Esse tipo de motor é composto de um sistema de hélices frontais que captam o ar exterior à aeronave, o qual é posteriormente comprimido e misturado ao combustível na câmara de combustão. Após a queima do combustível, ocorre a exaustão dos gases resultantes e de parte do ar que havia sido admitido nas hélices, causando a propulsão do avião. Na figura a seguir, estão representadas as partes principais de um motor *turbofan*.



Considerando que o motor *turbofan* possui um princípio de funcionamento idêntico ao de uma máquina térmica, qual é a sua fonte quente?

- A** Compressores de baixa pressão.
- B** Câmara de combustão.
- C** Hélices frontais.
- D** Entrada de ar.
- E** Exaustor.

QUESTÃO 110

As paisagens naturais do Pampa se caracterizam pelo predomínio dos campos nativos, mas há também a presença de matas ciliares, matas de encosta, matas de pau-ferro, formações arbustivas, butiazzais, banhados, afloramentos rochosos etc. [...] A progressiva introdução e expansão das monoculturas e das pastagens com espécies exóticas têm levado a uma rápida degradação e descaracterização das paisagens naturais do Pampa. [...] A perda de biodiversidade compromete o potencial de desenvolvimento sustentável da região, seja perda de espécies de valor forrageiro, alimentar, ornamental ou medicinal, seja pelo comprometimento dos serviços ambientais proporcionados pela vegetação campestre.

Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br>. Acesso em: 19 maio 2023.

Entre os serviços ambientais comprometidos pela perda dessa vegetação está o(a)

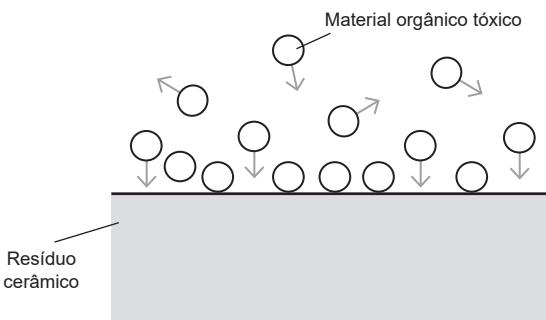
- A** impermeabilização da terra, que ocorre devido ao volume de madeira da vegetação.
- B** controle da temperatura, que se dá devido ao aumento da taxa de evapotranspiração.
- C** controle da erosão, que é realizado pelas raízes a partir da retenção de partículas do solo.
- D** fornecimento de nitrogênio obtido por meio do processo de fixação realizado pelas plantas.
- E** disponibilização de produtos florestais de espécies nativas desse bioma, como o pau-brasil.

QUESTÃO 111

A efetividade do processo de adsorção está relacionada ao conjunto adsorvente, adsorvato e meio. Este processo pode empregar uma larga escala de adsorventes, utilizando-os isolados, agrupados ou associados. Considerando isso, o aluminossilicato, resíduo cerâmico de isoladores elétricos de empresas de distribuição de energia elétrica, foi utilizado como adsorvente para reduzir a quantidade de cargas orgânicas tóxicas em solução. Dessa forma, pode-se proporcionar uma destinação nobre aos resíduos cerâmicos dos isoladores elétricos.

Disponível em: <https://www.anais.ueg.br>. Acesso em: 19 jun. 2023. (adaptado)

A seguir está um esquema simplificado do processo de adsorção descrito anteriormente.



O desenvolvimento tecnológico do uso do material cerâmico na redução da poluição apresenta como princípio a

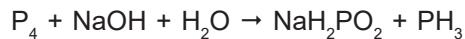
- A** densidade maior dos sólidos orgânicos.
- B** formação de substâncias mais coaguladas.
- C** retenção de sólido da mistura heterogênea.
- D** diferença de pressão de vapor dos materiais.
- E** interação intermolecular entre as espécies envolvidas.

QUESTÃO 112

De um dia para o outro, uma substância química conhecida como fosfina ganhou fama no mundo inteiro. O motivo? Sua presença foi detectada no planeta Vênus – e isso pode indicar a presença de vida no planeta vizinho à Terra. Fosfina é uma outra forma de chamar o hidreto de fósforo (PH_3), molécula composta de três átomos de hidrogênio ligados a um átomo de fósforo. A fosfina é formada pela ação de uma base forte ou água quente sobre o fósforo branco.

Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 27 abr. 2023.

A formação dessa substância pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada.



Considere a massa molar do hidróxido de sódio (NaOH) igual a 40 g/mol.

Para a formação de 1 mol de fosfina, qual massa de NaOH deve ser utilizada?

- A** 10 g
- B** 20 g
- C** 40 g
- D** 80 g
- E** 120 g

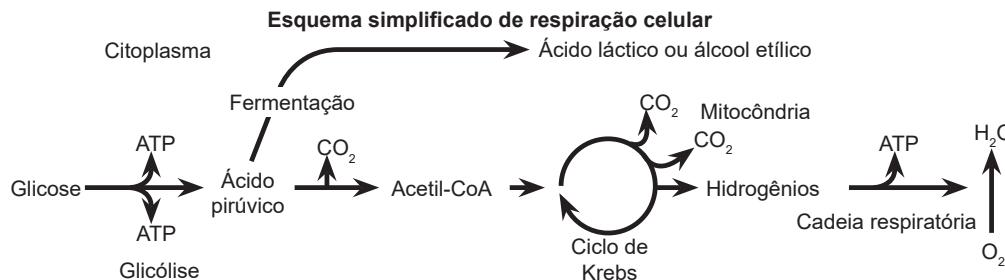
QUESTÃO 113**TEXTO I**

Quando uma pessoa realiza esforço físico, seu organismo “queima” glicose – que está armazenada no corpo – de preferência na presença de oxigênio proveniente da respiração. Essa reação produz energia. Se o exercício estiver além do que o indivíduo está condicionado a fazer, o processo de queima da glicose envolvendo o oxigênio não será suficiente, e o organismo queimarará a glicose sem a participação desse gás. Essa reação solitária produz o ácido lático, que é um dos causadores das dores musculares.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 10 maio 2023. (adaptado)

TEXTO II

O esquema a seguir traz uma representação simplificada da respiração celular e da fermentação.



O papel desempenhado por esse gás na respiração celular é o de

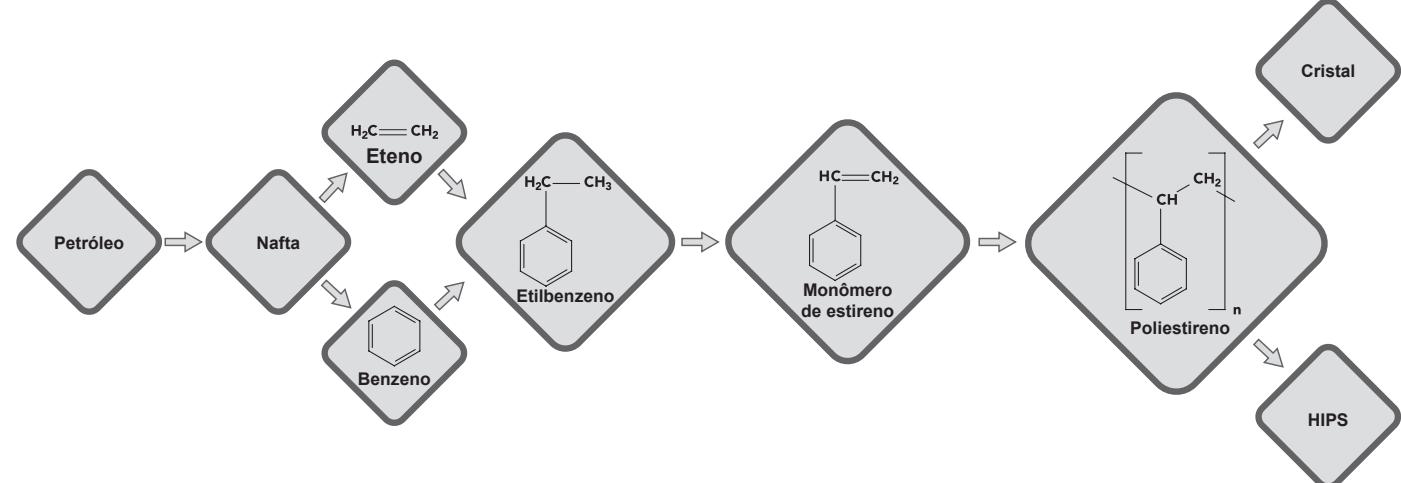
- A** levar à quebra da glicose durante a glicólise.
- B** fornecer energia diretamente para as células.
- C** regular a produção de ácido pirúvico no citoplasma.
- D** promover a formação de CO₂ durante o ciclo de Krebs.
- E** atuar como acceptor final de elétrons da cadeia respiratória.

QUESTÃO 114

O poliestireno (PS) pertence ao grupo das resinas termoplásticas, sendo o pioneiro entre elas. Devido às suas propriedades especiais, o PS pode ser utilizado em várias aplicações, sendo comercialmente vendido de três formas ou tipos, a saber: cristal ou *standard*, poliestireno expandido (EPS) e o poliestireno de alto impacto (HIPS).

Disponível em: <https://web.bnDES.gov.br>. Acesso em: 19 jun. 2023. (adaptado)

O esquema a seguir representa a produção do PS.



Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br>. Acesso em: 23 jun. 2023. (adaptado)

Na etapa de produção da substância que formará o PS, ocorre uma reação de

- A** adição.
- B** redução.
- C** substituição.
- D** polimerização.
- E** desidrogenação.

QUESTÃO 115

Entre as funções das citocininas está a de agir no início do desenvolvimento vegetal, [...] sendo um hormônio de alto valor comercial [...]. Pesquisadores da Universidade Federal do Paraná desenvolveram uma alternativa sustentável para a produção desse fitormônio. A ideia surgiu a partir do já reconhecido trabalho do grupo com a bactéria *Azospirillum brasilense* [...]. Ela já era estudada pela equipe como produtora do fitormônio citocinina. "Como interagem com plantas, a hipótese é que elas produzem o fitormônio para controlar o desenvolvimento da planta, fazer com que fique mais saudável e dê mais nutrientes para ela", explica um pesquisador. Como o genoma da bactéria é conhecido, a ideia foi manipulá-la geneticamente para verificar se era possível ampliar a produção do composto. A partir disso, outra bactéria entrou em ação, a *Escherichia coli*, [...] que já nos testes começou a produzir a citocinina ao ser modificada com um gene de planta ou da *A. brasilense*.

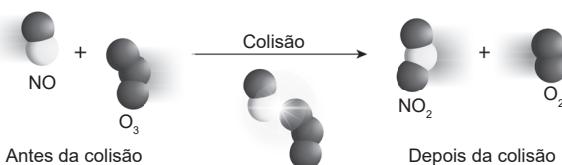
Disponível em: <https://ufpr.br>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

O interesse em desenvolver esse fitormônio vem de sua importância na agricultura por

- A** alongar as células caulinares.
- B** estimular a diferenciação celular.
- C** quebrar a dormência das sementes.
- D** controlar o fechamento dos estômatos.
- E** promover o amadurecimento dos frutos.

QUESTÃO 116

Na ciência, os modelos são criados para ajudar os pesquisadores a entender e explicar fenômenos complexos. Eles são uma maneira de simplificar a realidade, para que ela possa ser estudada de forma mais sistemática e rigorosa. A Teoria das Colisões, por exemplo, traz um modelo corpuscular maciço que representa as colisões efetivas para que ocorra uma reação química, como mostrado a seguir:

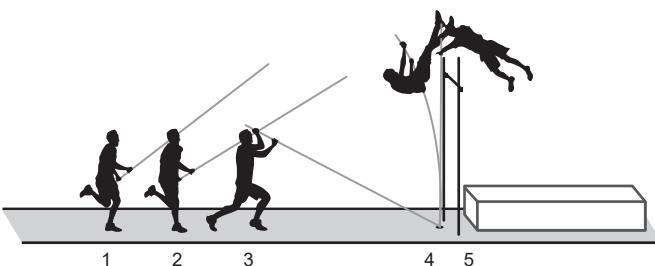


A forma que os átomos foram representados é referente a um modelo atômico que teve como fundamento

- A** as leis ponderais.
- B** os espectros atômicos.
- C** o uso da mecânica quântica.
- D** a descoberta do núcleo massivo.
- E** o experimento com partículas alfa.

QUESTÃO 117

O salto com vara é uma das modalidades mais complexas do atletismo, pois requer uma combinação de força, técnica e habilidade. Com o auxílio de varas flexíveis de grande comprimento, os atletas saltam sobre barras horizontais posicionadas a alturas cada vez mais elevadas à medida que a competição avança. A figura a seguir mostra algumas das etapas de corrida e de salto, na qual o estágio 3 representa o momento em que o atleta atinge a velocidade máxima e o estágio 5, o momento em que ele atinge a altura máxima durante a ultrapassagem da barra horizontal.



Durante uma competição, um atleta de salto com vara bateu a sua melhor marca ao atingir a altura máxima de 4,05 m. No entanto, ele precisava atingir a altura de 5 m para continuar na competição.

Considere a aceleração gravitacional igual a 10 m/s^2 e que a velocidade no ponto de altura máxima é praticamente nula. Além disso, despreze a ação de forças dissipativas.

Para que o atleta tivesse conseguido continuar na competição, ele deveria ter aumentado sua velocidade máxima em, aproximadamente,

- A** 11%.
- B** 25%.
- C** 70%.
- D** 81%.
- E** 90%.

QUESTÃO 118

Cada dose de 0,5 mL da vacina recombinante contra a covid-19 contém $5 \cdot 10^{10}$ partículas virais de vetor adenovírus recombinante [...] que expressa a glicoproteína Spike. A vacina é indicada para a imunização ativa de indivíduos contra a covid-19, estimulando as defesas naturais do corpo (sistema imune). Você não deve receber a vacina recombinante contra a covid-19 se você:

- Já teve uma reação alérgica grave ao princípio ativo ou a qualquer dos ingredientes da vacina recombinante contra a covid-19. [...];
- Já teve, ao mesmo tempo, um coágulo sanguíneo importante e baixos níveis de plaquetas (trombocitopenia) após receber essa vacina ou qualquer outra vacina contra a covid-19;
- Já teve um diagnóstico de síndrome de extravasamento capilar (uma condição que causa vazamento de fluidos de pequenos vasos sanguíneos).

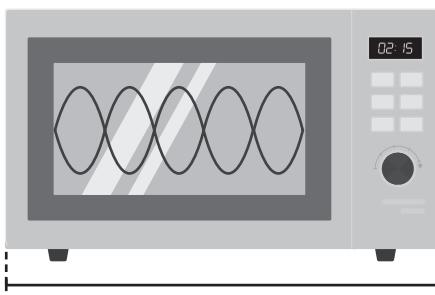
Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

Algumas das reações à aplicação dessa vacina estão relacionadas ao uso de

- A** vetores virais, que podem gerar resposta imunológica intensa do corpo.
- B** proteínas virais produzidas em laboratório, para montar partículas semelhantes ao vírus.
- C** forma inativada ou enfraquecida do SARS-CoV-2, estimulando resposta imunológica.
- D** versão sintética do RNA mensageiro do vírus, que pode desencadear reações inflamatórias.
- E** exemplares do vírus, capazes de se replicar e desencadear os sintomas da doença no organismo.

QUESTÃO 119

Um dos eletrodomésticos mais comumente utilizados para aquecer alimentos é o forno de micro-ondas. Nele, mais especificamente em sua cavidade interna, ondas eletromagnéticas estacionárias são geradas e superpostas com as ondas que são refletidas em uma das paredes laterais do aparelho, conforme ilustrado na figura a seguir, que representa um protótipo de forno micro-ondas de 2500 MHz.



Considere a velocidade de propagação das micro-ondas no interior do forno igual a $c = 3 \cdot 10^8$ m/s e que, segundo as especificações do fabricante, a largura da cavidade interna deve ser igual ao comprimento do quinto modo normal de vibração das ondas.

A cavidade interna do forno deve ser fabricada com uma largura, em centímetro, igual a

- A** 12.
- B** 30.
- C** 42.
- D** 54.
- E** 60.

QUESTÃO 120

A oxidação química *in situ* é um método de remediação que vem sendo empregado em áreas contaminadas de forma cada vez mais frequente, por apresentar uma eficiência satisfatória na redução da massa de contaminantes, particularmente organoclorados. Estes compostos, quando presentes na água subterrânea, mesmo em concentrações na ordem de partes por bilhão, tornam-a imprópria para consumo. O principal reagente da oxidação do contaminante orgânico é o íon permanganato. As reações entre o KMnO_4 e alguns solventes organoclorados são apresentadas pelas equações a seguir.

- (1) $4 \text{ KMnO}_4 + 3 \text{ C}_2\text{Cl}_4 + 4 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 4 \text{ MnO}_2 + 4 \text{ K}^+ + 8 \text{ H}^+ + 12 \text{ Cl}^-$
- (2) $2 \text{ KMnO}_4 + \text{C}_2\text{HCl}_3 \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + 2 \text{ MnO}_2 + 2 \text{ K}^+ + \text{H}^+ + 3 \text{ Cl}^-$
- (3) $8 \text{ KMnO}_4 + 3 \text{ C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 8 \text{ MnO}_2 + 8 \text{ K}^+ + 6 \text{ Cl}^- + 2 \text{ OH}^- + 2 \text{ H}_2\text{O}$
- (4) $10 \text{ KMnO}_4 + 3 \text{ C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 10 \text{ MnO}_2 + 10 \text{ K}^+ + 3 \text{ Cl}^- + 7 \text{ OH}^- + \text{H}_2\text{O}$

Disponível em: <https://ppgeo.igc.usp.br>. Acesso em: 16 jun. 2023. (adaptado)

No uso da oxidação química *in situ* com permanganato, ocorreu a degradação de compostos orgânicos tóxicos de cadeia

- A** alicíclica.
- B** aromática.
- C** ramificada.
- D** insaturada.
- E** heterogênea.

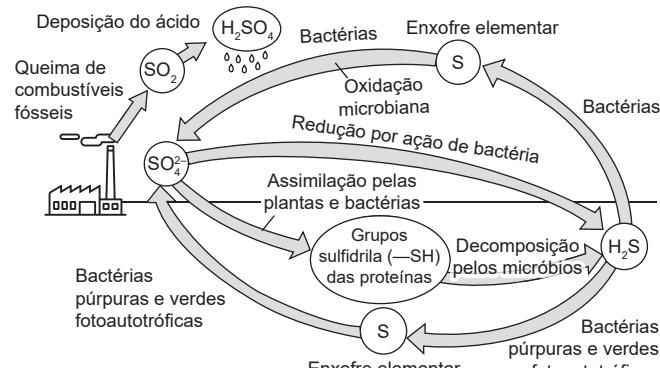
QUESTÃO 121**TEXTO I**

A chuva ácida é um fenômeno que ocorre quando dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x) são emitidos para a atmosfera e transportados por correntes de ar. “O SO_2 e o NO_x reagem com água, oxigênio e outros produtos químicos, formando os ácidos sulfúrico e nítrico. Estes, então, misturam-se com água e outros materiais antes de cair no chão”, explica a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA).

Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com>. Acesso em: 23 abr. 2023. (adaptado)

TEXTO II

A ilustração a seguir traz, de forma simplificada, parte do ciclo do enxofre.

Condições aeróbias**Condições anaeróbias (principalmente solo e sedimento)**

Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 22 fev. 2023. (adaptado)

A forma mais eficiente de evitar a ocorrência da chuva ácida envolve a

- oxidação microbiana do enxofre elementar.
- diminuição da queima de combustíveis fósseis.
- ampliação da assimilação de enxofre pelas plantas.
- transformação de H_2S em enxofre elementar pelas bactérias púrpuras.
- decomposição dos grupos sulfidrila ($-\text{SH}$) das proteínas pelos microrganismos.

QUESTÃO 122

Uma pesquisa teve como objetivo estudar as comunidades de invertebrados aquáticos em riachos no estado de São Paulo com foco no gradiente de mudança de uso do solo, indo de florestas bem preservadas até riachos dentro de plantações de cana-de-açúcar. [...] “Muitos desses organismos atuam no fluxo de energia e matéria, dentro e entre ecossistemas, processando a matéria orgânica que adentra os riachos e exportando energia para ecossistemas terrestres (por exemplo, insetos que emergem dos riachos e servem de alimento para aves)”, explicou o orientador da pesquisa. [...] O trabalho teve dois resultados interligados. O primeiro é que existe uma perda de diversidade nos riachos localizados em áreas de monocultura, ou seja, menos espécies são encontradas.

Além disso, mostrou-se que essas comunidades simplificadas, menos diversas, são compostas de uma teia trófica com menor quantidade de organismos grandes, predadores de topo.



Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

O estudo permite inferir que, em riachos sob a influência da intensificação do uso do solo, pode haver

- aprimoramento da transferência de energia entre os níveis tróficos aquáticos e terrestres.
- impacto na população de aves que se alimentam dos insetos que emergem dos corpos-d'água.
- disseminação de consumidores terciários no ambiente, resultando em oscilação do tamanho de suas populações.
- aumento do fluxo de energia entre os organismos que habitam os sistemas aquáticos, como os insetos e as aves.
- crescimento da disponibilidade de energia para os consumidores secundários e terciários de ambientes terrestres.

QUESTÃO 123

Nos meses frios de inverno das regiões a leste das Montanhas Rochosas, um vento forte, seco e quente às vezes sopra das montanhas em direção às planícies. Esses ventos, conhecidos como ventos *chinook*, podem trazer rápidas mudanças de temperatura. [...] Eles se desenvolvem quando o ar quente e úmido sopra do Oceano Pacífico, na região noroeste da América do Norte, em direção à cordilheira das Montanhas Rochosas, de acordo com o Rocky Mountain National Park. A massa de ar esfria enquanto sobe as montanhas, trazendo chuva ou neve aos picos, e, depois de liberar sua umidade, aquece enquanto desce de forma rápida pelo lado leste das montanhas. A massa de ar aquece rapidamente, tornando-se mais quente e seca do que a massa de ar original proveniente do Oceano Pacífico.

Disponível em: <https://pt.wordssidekick.com>. Acesso em: 22 jun. 2023. (adaptado)

A elevação de temperatura da massa de ar é ocasionada pela rápida

- expansão sofrida por ela durante a subida.
- contração exercida por ela durante a subida.
- compressão sofrida por ela durante a descida.
- diminuição de sua energia interna durante a descida.
- elevação da quantidade de calor recebida por ela durante a descida.

QUESTÃO 124

O vinagre é considerado um condimento, pois a sua principal finalidade é atribuir gosto e aroma aos alimentos. A Associação Nacional das Indústrias de Vinagre (ANAV) define que vinagre, ou vinagre de vinho, é o produto obtido por meio da fermentação acética do vinho e deve conter uma acidez volátil mínima de 40 gramas por litro de ácido acético (CH_3COOH – massa molar igual a 60 g/mol). A acidez volátil corresponde ao teor de ácido acético, que é o componente mais importante do vinagre. A legislação brasileira estabelece que o vinagre para consumo deve ter entre 4% e 6% de ácido acético.

Disponível em: <https://cointer.institutoiv.org>. Acesso em: 28 abr. 2023. (adaptado)

Cinco amostras de 50,0 mL de vinagre foram tituladas com hidróxido de sódio 0,5 mol/L, e os volumes da base consumidos para cada amostra são mostrados a seguir.

Amostra	Volume de NaOH consumido (mL)
1	90,0
2	120,0
3	60,0
4	80,0
5	110,0

Quais amostras estão de acordo com a legislação?

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

QUESTÃO 125

Existe um material feito pelo homem que você pode encontrar na terra, no ar e nas profundezas do oceano. É tão durável que a maior parte do que foi criado ainda está presente em nosso ecossistema.

Estamos falando do plástico, e essa durabilidade é também o que faz dele um material tão útil. A reciclagem eficiente do plástico por meios convencionais ainda é difícil, e apenas 9% de todo o plástico já produzido foi reciclado em plásticos novos. Mas se houvesse uma maneira de transformar o plástico de volta no material do qual foi feito?

O “próximo grande desafio” para a química de polímeros – área responsável pela criação dos plásticos – é aprender a transformar o plástico novamente em óleo.

Este processo, conhecido como reciclagem química, tem sido explorado como uma alternativa viável à reciclagem convencional por décadas.

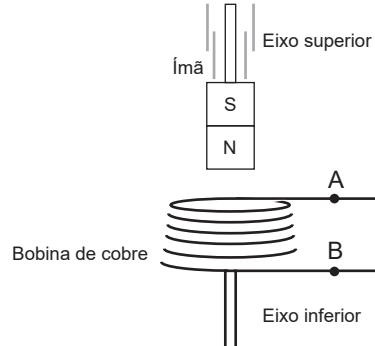
Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 23 abr. 2023. (adaptado)

Um dos benefícios desse processo é a possibilidade de

- A** aplicação dos produtos como substrato no processo biológico de fermentação acética.
- B** realização do processo de vulcanização nos produtos obtidos, formando polímeros mais resistentes.
- C** decomposição das substâncias formadas em cadeias menores, que são inofensivas ao meio ambiente.
- D** produção de compostos que podem ser usados como combustíveis ou na fabricação de novos plásticos.
- E** obtenção de substâncias solúveis em água, o que diminui os impactos ambientais do descarte de plásticos.

QUESTÃO 126

Uma equipe de pesquisadores está desenvolvendo um sistema de amortecimento magnético, cujos componentes básicos são mostrados no esquema a seguir.



Esse sistema pode ser utilizado em um veículo, por exemplo, com a roda presa ao eixo inferior e a estrutura principal ao eixo superior. O amortecimento proporcionado pelo conjunto ocorre devido ao movimento relativo de aproximação entre o ímã e a bobina.

O sistema de amortecimento funciona porque um campo magnético é gerado na bobina em decorrência do surgimento de um(a)

- A** campo elétrico uniforme orientado de B para A.
- B** corrente elétrrica com sentido definido de A para B.
- C** força eletromotriz induzida com polo positivo localizado no ponto B.
- D** fluxo eletromagnético com maior intensidade associado ao ponto B.
- E** diferença de potencial elétrico com o maior potencial associado ao ponto B.

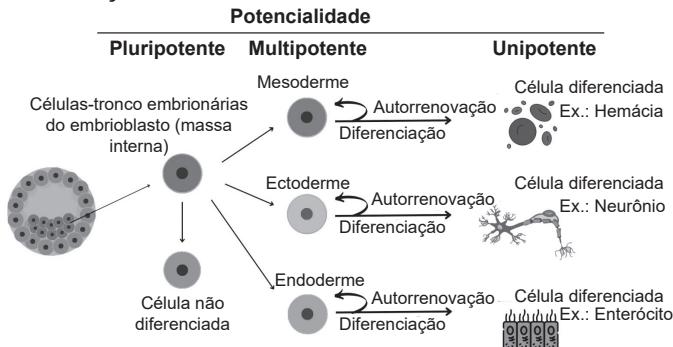
QUESTÃO 127**TEXTO I**

Cientistas japoneses produziram com sucesso camundongos clonados usando células desidratadas, uma técnica que eles acreditam que poderá ajudar a preservar espécies e superar os desafios dos métodos atuais. [...] A liofilização é um processo de desidratação que consiste em congelar um produto a vácuo, o qual permanece viável por, pelo menos, três décadas. Os pesquisadores testaram dois tipos de células de camundongos e descobriram que, embora a liofilização as matasse e causasse danos significativos ao DNA, elas ainda podiam produzir blastocistos clonados – uma bola de células que se desenvolve em um embrião. A partir desse material, os cientistas extraíram linhagens de células-tronco e as usaram para criar 75 roedores.

Disponível em: <https://www.correiobrasiliense.com.br>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

TEXTO II

O esquema a seguir traz, de forma simplificada, uma classificação de células-tronco.



Disponível em: <https://atin.icb.usp.br>. Acesso em: 22 maio 2023.

Células-tronco são importantes para a técnica apresentada no texto I porque

- A** carregam consigo metade da carga cromossômica da espécie.
- B** podem ser encontradas em abundância no tecido muscular.
- C** são células especializadas que apresentam funções determinadas.
- D** possuem a capacidade de se diferenciar em diversos tipos celulares.
- E** conferem às células do organismo a capacidade de se autorrenovarem.

QUESTÃO 128

São conhecidas cerca de 156 espécies de *Plasmodium*, das quais somente 5 afetam o ser humano. No Brasil, somente 3 estão presentes: *P. malariae*, *P. vivax* e *P. falciparum*. A malária provocada pelo *Plasmodium falciparum* é a mais perigosa e letal. Os principais sintomas da malária são: febre alta, calafrios, dor de cabeça, dor muscular, taquicardia e aumento do baço. [...] A malária acompanha o ser humano ao

longo de toda a sua história. Foi na Itália medieval que se cunhou a palavra *mala aria* (mal ar), por essa doença ser comumente adquirida em brejos e pântanos malcheirosos.

Disponível em: <https://www2.ifsc.usp.br>. Acesso em: 22 maio 2023. (adaptado)

Uma medida profilática para essa doença é

- A** higienizar bem os alimentos antes de consumi-los.
- B** evitar o compartilhamento de peças íntimas, como toalhas.
- C** substituir casas de pau a pique por construções de alvenaria.
- D** usar peixes larvófagos para o controle biológico das larvas do mosquito.
- E** adotar medidas de saneamento básico para combater o caramujo transmissor.

QUESTÃO 129

No caso do esgoto doméstico, a decomposição anaeróbia de compostos de enxofre é a principal causa da geração de odores. Dependendo do composto precursor, do pH e do potencial de oxirredução do esgoto, diferentes compostos odorantes são biologicamente formados. Dentre eles, o sulfeto de hidrogênio (H_2S), resultante da ação de bactérias sobre o sulfato (SO_4^{2-}) ou o tiosulfato ($S_2O_3^{2-}$), é o composto mais associado aos odores do esgoto, embora outros compostos de enxofre (ex.: mercaptanas), ácidos orgânicos voláteis, alcoóis e amônia também possam contribuir para a percepção dos odores provenientes do esgoto.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 13 jun. 2023. (adaptado)

Uma alternativa para minimizar os odores em unidades de coleta, transporte e tratamento de esgoto é a

- A** diminuição do pH, a qual aumenta a concentração de H^+ e favorece a dissociação do H_2S .
- B** injeção de Cl_2 , que provoca a oxidação dos íons sulfato e a precipitação de sais insolúveis.
- C** elevação do O_2 dissolvido, que oxida os sulfetos dissolvidos a enxofre elementar ou sulfatos.
- D** utilização de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que provoca a redução dos sulfetos dissolvidos.
- E** adição de sais de nitrato, os quais reagem com o oxigênio, favorecendo as bactérias anaeróbias.

QUESTÃO 130

No interior de uma determinada impressora, um feixe de *laser* atinge um cilindro fotorreceptor e cria o padrão de imagem a ser impresso. Enquanto o cilindro gira, as regiões correspondentes à imagem a ser impressa ficam carregadas negativamente. Em seguida, essas regiões atraem o *toner*, um pó fino e pigmentado carregado positivamente. Por fim, a imagem formada pelo *toner* é transferida ao papel eletrostaticamente.

Para que o toner seja efetivamente atraído pela folha de papel, a densidade superficial de cargas na superfície dela deve ser

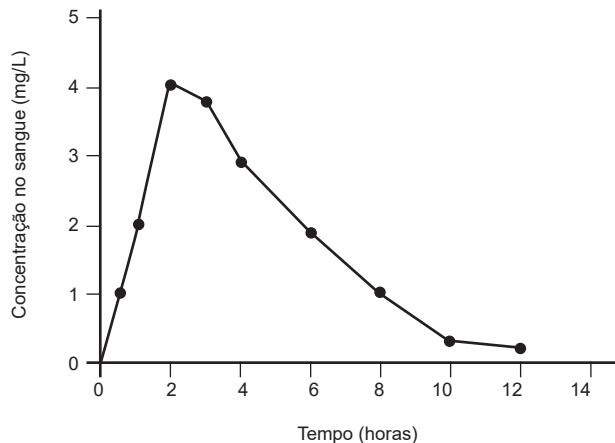
- A** positiva e igual à das regiões do cilindro.
- B** negativa e igual à das regiões do cilindro.
- C** positiva e maior que à das regiões do cilindro.
- D** negativa e maior que à das regiões do cilindro.
- E** positiva e menor que à das regiões do cilindro.

QUESTÃO 131

A biodisponibilidade de um medicamento é referente à quantidade do fármaco e à velocidade com a qual este atinge a corrente circulatória. Caso dois medicamentos possuam a mesma biodisponibilidade, eles são considerados bioequivalentes, ou seja, não apresentam diferenças significativas na quantidade absorvida do fármaco ou na velocidade de absorção quando administrado em dose equivalente e sob as mesmas condições experimentais.

Disponível em: <http://crfsp.org.br>. Acesso em: 15 jun. 2023. (adaptado)

O gráfico a seguir representa a curva de biodisponibilidade de um medicamento de referência.



Em um estudo de bioequivalência, administraram-se 50 mL de um fármaco A em um paciente que têm aproximadamente 5,0 L de sangue. Após 2 horas da administração da dose, mediu-se a concentração do fármaco no sangue do paciente.

Considerando que foi constatado que o fármaco estudado e o medicamento de referência são bioequivalentes, a concentração da dose administrada do fármaco A, em g/L, foi igual a

- A** 0,02.
- B** 0,40.
- C** 4,00.
- D** 20,00.
- E** 400,00.

QUESTÃO 132

O aumento da atividade agrícola, industrial e mineradora intensificou o uso de substâncias químicas com grande potencial tóxico, ameaçando diversos ecossistemas, principalmente os aquáticos. [...] Alguns exemplos dessas substâncias são os metais pesados, como o mercúrio [...]. A imagem a seguir ilustra como esse metal contamina o meio ambiente e pode chegar ao organismo humano.



Disponível em: <http://olharoceanografico.com>. Acesso em: 10 maio 2023.

O processo ilustrado pelo esquema e o sistema do corpo humano mais gravemente afetado por esse metal quando há contaminação de pessoas são denominados, respectivamente,

- A** bioconcentração e sistema muscular.
- B** bioexcreção e sistema cardiovascular.
- C** bioacumulação e sistema esquelético.
- D** biotransformação e sistema endócrino.
- E** biomagnificação e sistema nervoso central.

QUESTÃO 133

A turbina a vapor é um motor térmico rotativo de combustão externa, que possibilita unidades de grande potência; além disso, possui alta confiabilidade, alta vida útil e boa eficiência. Na combustão externa, a mistura de ar e combustível não entra em contato com o fluido de trabalho – geralmente água desmineralizada –, sendo o calor dos produtos dessa combustão transferido para este fluido, que se expande na forma de vapor. Este, por sua vez, aciona uma turbina que produz energia mecânica de rotação, fazendo funcionar um gerador elétrico acoplado ao eixo da turbina, obtendo-se, assim, energia elétrica.

[...]

O gás natural tem sido considerado um combustível cada vez mais relevante para a matriz energética mundial e para o desenvolvimento de sistemas energéticos de baixo carbono, uma vez que proporciona estabilidade e segurança ao suprimento de energia, além de uma queima com menos emissões quando comparado ao carvão e aos derivados de petróleo.

Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2023. (adaptado)

A seguir estão apresentadas algumas propriedades do gás natural e da água.

Gás natural	Água
Poder calorífico: 9 400 kcal/m ³	Calor latente de vaporização: 540 cal/g
Preço médio: R\$ 3,50/m ³	Densidade: 1,0 g/mL

Para a produção de energia elétrica por meio de uma turbina a vapor contendo 200 L de água, o valor gasto com gás natural é de, aproximadamente,

- A** R\$ 40,00.
- B** R\$ 60,00.
- C** R\$ 170,00.
- D** R\$ 380,00.
- E** R\$ 700,00.

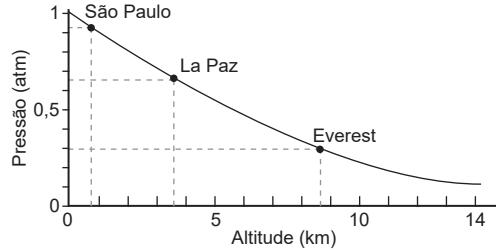
QUESTÃO 134**TEXTO I**

Historicamente, jogar em cidades em que a elevação vertical é muito acima do nível do mar ainda é uma “pedra no sapato” para os clubes brasileiros, que, muitas vezes, são superados pelos donos da casa, acostumados com as condições atmosféricas do lugar. Em um caso marcante, Anderson, atacante do Internacional, jogou apenas 30 minutos de jogo, contra o The Strongest, em um jogo da Libertadores de 2015, e pediu substituição, por apresentar dificuldades para respirar. Na partida, o time gaúcho perdeu por 3 a 1.

Disponível em: <https://esportes.r7.com>. Acesso em: 10 maio 2023. (adaptado)

TEXTO II

O gráfico a seguir ilustra a relação entre altitude e pressão atmosférica.



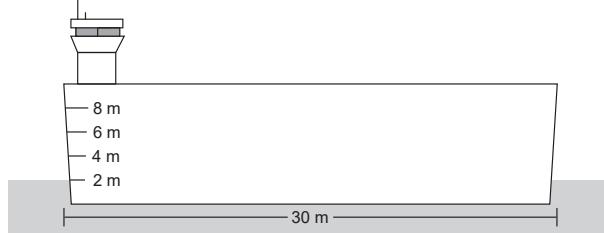
Disponível em: <https://seara.ufc.br>. Acesso em: 10 maio 2023. (adaptado)

Jogadores brasileiros enfrentam dificuldades respiratórias ao jogar em cidades com altas altitudes porque

- A** possuem menor quantidade de oxigênio disponível para respirar.
- B** produzem menor quantidade de hemoglobina por influência da baixa pressão.
- C** apresentam menor capacidade pulmonar em comparação a outros povos.
- D** têm seus pulmões lesionados em resposta ao aumento da pressão atmosférica.
- E** exibem maior prevalência de doenças respiratórias em relação aos demais jogadores.

QUESTÃO 135

Uma balsa utilizada para transportar veículos de uma margem à outra de um rio apresenta um casco com marcações que indicam a altura submersa dele, conforme representado na figura a seguir:



Por questões de segurança, o nível da água não pode estar acima da marcação de 4 m. Por esse motivo, a balsa foi projetada para flutuar com o nível da água na marcação de 2 m quando nenhum veículo está sendo transportado.

Suponha uma situação em que a balsa foi alocada para transportar uma frota de carros idênticos, cada qual com uma massa de 2 000 kg. Considere a densidade da água e a aceleração da gravidade iguais a 10^3 kg/m^3 e 10 m/s^2 , respectivamente. Para fins de simplificação dos cálculos, aproxime o formato da balsa ao de um paralelepípedo com 8 m de largura.

A quantidade máxima de carros que podem ser transportados com segurança é

- A** 30.
- B** 90.
- C** 120.
- D** 240.
- E** 480.