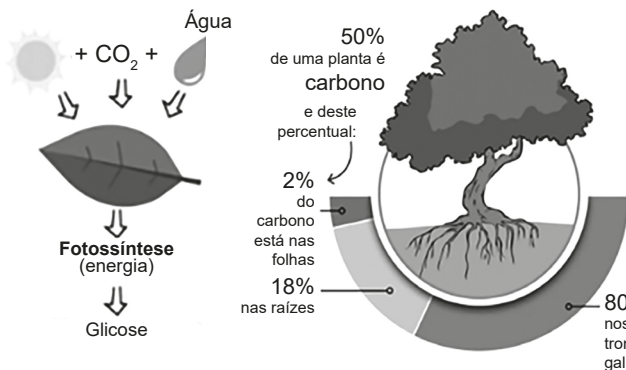


CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Não restam dúvidas de que a Floresta Amazônica tem extrema importância na minimização dos efeitos da emissão de dióxido de carbono na atmosfera. Mas qual é a participação das árvores do Sul do Brasil nesse processo? Uma pesquisadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul resolveu estudar o assunto e descobriu que, sim, as nossas florestas subtropicais são um recurso também relevante para o ciclo do carbono.



Disponível em: <https://www.jornalnh.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2023. (adaptado)

As florestas desempenham um importante papel no ciclo do carbono, pois

- A atuam no sequestro de gás carbônico disponível na atmosfera.
- B contribuem para o balanço de gás carbônico ao produzirem gás oxigênio.
- C realizam associações com bactérias fixadoras de gás carbônico atmosférico.
- D compensam a liberação do gás carbônico que ocorre pela queima de combustíveis fósseis.
- E colaboram para o aumento de umidade na atmosfera ao aumentarem a quantidade de gás carbônico no ambiente.

QUESTÃO 92

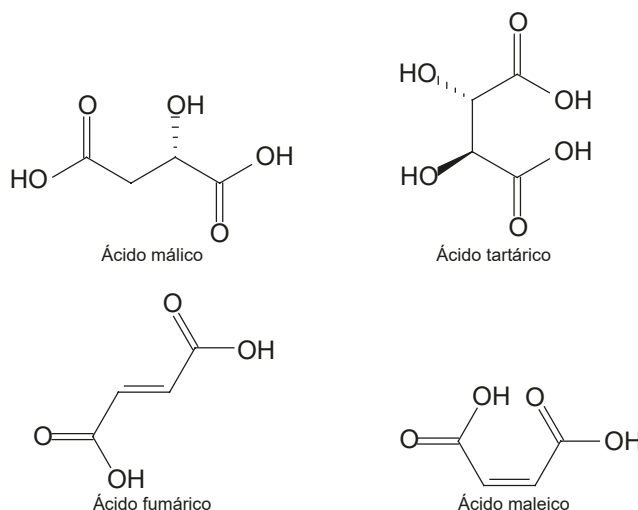
O *smog* fotoquímico é uma forma de poluição do ar que ocorre principalmente em áreas urbanas e é resultado de reações químicas complexas que envolvem a interação entre poluentes liberados pela queima de combustíveis fósseis e a radiação solar, sendo caracterizado pela presença de uma neblina castanha. Os principais poluentes envolvidos na formação do *smog* fotoquímico são os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis (COVs), como os hidrocarbonetos oriundos das emissões de veículos, de indústrias e de processos químicos. Essas espécies, sob a ação da radiação solar, sofrem uma série de reações químicas na atmosfera, levando à formação do indesejado ozônio troposférico.

Uma das reações químicas que ocorrem no problema ambiental descrito é representada por

- A $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$
- B $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- C $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- D $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$
- E $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

QUESTÃO 93

Os ácidos málico, tartárico, fumárico e maleico – cujas fórmulas estruturais encontram-se a seguir – são ácidos orgânicos fracos utilizados em alimentos naturais ou artificiais. O ácido tartárico, por exemplo, é encontrado em material decantado em tonéis de vinho, e o ácido málico é utilizado na fabricação de gelatinas para dar sabor azedo.



Foi feita a separação dos componentes de uma mistura homogênea formada pelos quatro ácidos citados anteriormente por meio de uma destilação fracionada. A tabela a seguir apresenta algumas características das substâncias coletadas, na ordem em que foram separadas da mistura inicial.

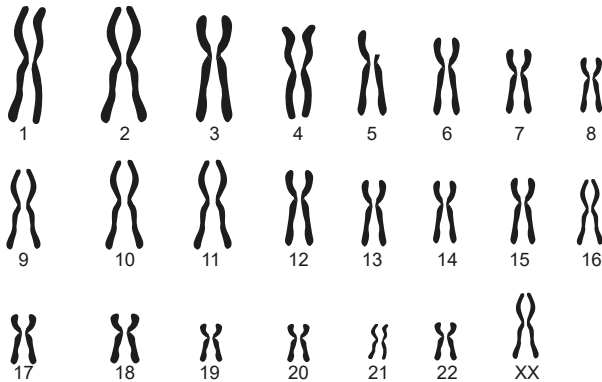
1ª substância	Entrou em ebulição a 135 °C.
2ª substância	É capaz de desviar o plano da luz polarizada.
3ª substância	É considerada um mesocomposto.
4ª substância	Entrou em ebulição a 290 °C.

De acordo com as características de cada substância coletada, pode-se estimar que a ordem de obtenção dos ácidos na destilação fracionada é

- A maleico, málico, tartárico e fumárico.
- B fumárico, málico, tartárico e maleico.
- C maleico, tartárico, málico e fumárico.
- D fumárico, tartárico, maleico e málico.
- E fumárico, tartárico, málico e maleico.

QUESTÃO 94

Uma análise do cariótipo de uma criança com sintomas compatíveis aos da síndrome de *cri-du-chat* aponta para uma mutação do cromossomo 5, conforme demonstrado na imagem. A síndrome é provocada por uma alteração nesse cromossomo a qual faz com que seus portadores apresentem malformação da laringe.



A mutação responsável pela síndrome é classificada como

- A estrutural, do tipo deleção.
- B numérica, do tipo inserção.
- C estrutural, do tipo inversão.
- D numérica, do tipo duplicação.
- E estrutural, do tipo translocação.

QUESTÃO 95

A altura é a característica relacionada à frequência das ondas sonoras que permite distinguir sons graves de sons agudos. Quanto maior a frequência, mais agudo é o som, e, quanto menor a frequência, mais grave ele é. Em um experimento de acústica, um sonar – aparelho que funciona a partir da emissão e captação de ondas sonoras – foi utilizado para captar dois sons que se propagaram no ar, um grave e outro agudo, e medir a diferença entre suas frequências. Sabe-se que ambos os sons se propagam no ar com a mesma velocidade e que o comprimento de onda do som grave (λ_{grave}) é dado por $\lambda_{\text{grave}} = 40 \cdot \lambda_{\text{agudo}}$, em que λ_{agudo} é o comprimento de onda do som agudo. Sabe-se também que o som agudo foi emitido com frequência de 8 kHz.

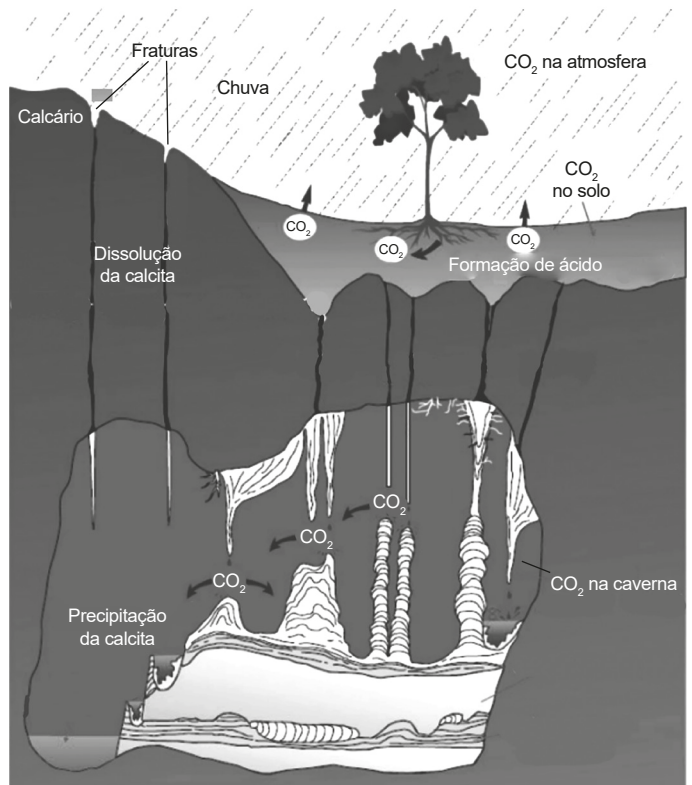
A diferença entre as frequências dos sons agudo e grave medida pelo sonar, em hertz, é igual a

- A 200.
- B 312.
- C 6000.
- D 7800.
- E 8000.

QUESTÃO 96

As estalactites e as estalagmites são estruturas rochosas calcárias encontradas em cavernas e consideradas formações geológicas importantes. Com essas estruturas, é possível entender os processos da superfície da Terra no passado geológico, pois elas registram padrões de mudança de ambiente e clima ao longo de sua formação.

A ilustração a seguir apresenta as reações químicas envolvidas na formação das estalactites e estalagmites.



Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br>. Acesso em: 1 jun. 2023. (adaptado)

As equações que representam as reações que ocorrem na imagem são:

- I. Formação de ácido: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$.
- II. Dissolução da calcita: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$.
- III. Precipitação da calcita: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

A análise da ilustração permite observar que, na formação dessas estruturas rochosas, ocorre a

- A liberação de óxidos neutros na precipitação da calcita.
- B participação de sais classificados como neutro e ácido.
- C produção de um sal solúvel a partir de um sal insolúvel.
- D reação de neutralização envolvendo um óxido ácido e a água.
- E geração de um ácido forte a partir da reação entre um óxido de caráter ácido e a água.

QUESTÃO 97

Os anfíbios fazem parte do clado Tetrapoda, que também inclui répteis, aves e mamíferos, são considerados o grupo de vertebrados mais próximo dos amniotas e são frequentemente usados como modelo de estudo para a compreensão da evolução dos vertebrados. Eles têm características que os distinguem de outros grupos de vertebrados.

A tabela a seguir compara as principais características dos tetrápodes.

Grupo	Representantes	Características
Anfíbios	Sapos, rãs, salamandras	Pele úmida e permeável, sem escamas; dependência da água para a reprodução; respiração cutânea e pulmonar; coração com três câmaras
Répteis	Tartarugas, lagartos, cobras	Pele seca e impermeável, com escamas ou placas ósseas; fecundação interna; respiração pulmonar; coração com três ou quatro câmaras
Aves	Galinhas, pinguins, águias	Penas que permitem voo e isolamento térmico; bico córneo; esqueleto leve com ossos pneumáticos; respiração pulmonar; coração com quatro câmaras
Mamíferos	Cães, gatos, baleias	Pele com pelos; presença de glândulas mamárias; respiração pulmonar; coração com quatro câmaras

Diferentemente dos demais grupos que formam o clado Tetrapoda, a inexistência de anfíbios em ambientes marinhos deve-se principalmente à

- A falta de alimento disponível nesses locais.
- B ausência de locais adequados para a reprodução.
- C falta de mobilidade desses animais em água salgada.
- D incompatibilidade fisiológica desses organismos com a vida no mar.
- E competição com organismos que ocupam os nichos ecológicos disponíveis.

QUESTÃO 98

Um estudo feito por pesquisadores constatou que a covid-19 pode afetar a placenta de gestantes, com reflexos nos fetos. Praticamente todas as mulheres grávidas que foram hospitalizadas com uma forma moderada ou grave de covid-19 tiveram eventos adversos, seja um parto prematuramente induzido, porque o bem-estar fetal estava comprometido, seja a perda do bebê. Os pesquisadores buscam entender como a placenta, estando no meio, entre o bebê e a mãe, era afetada pela covid-19.

“É a forma grave da doença que gera uma lesão vascular importante, que ocorre em todo o corpo da mãe, incluindo a placenta. Os vasos devem estar saudáveis.”, afirmou Lúcia, da Escola de Medicina da PUCPR.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2023. (adaptado)

Com relação à placenta, os efeitos da covid-19 em gestantes prejudicam diretamente o(a)

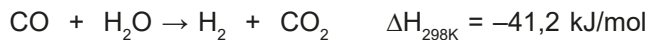
- A formação de glóbulos vermelhos.
- B produção do hormônio luteinizante.
- C síntese de células do sistema imune do feto.
- D fornecimento de nutrientes e oxigênio para o feto.
- E regulação dos hormônios progesterona e estrogênio.

QUESTÃO 99

A conversão de metano em produtos químicos de maior valor agregado e de maior aplicabilidade é relevante já há algum tempo. Entre as aplicações, destacam-se a produção de hidrogênio e gás de síntese, cuja composição depende do processo de obtenção. O gás de síntese é aplicado na formação do metanol e nos processos de Fischer-Tropsch, visando à produção de combustíveis líquidos, olefinas e compostos oxigenados. As principais reações para obtenção do gás de síntese estão representadas a seguir.

Tipo de processo	Reações envolvidas	ΔH_{298K} (kJ/mol)
Reforma a vapor	$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3 H_2$	206
Reforma com CO_2	$CH_4 + CO_2 \rightarrow 2 CO + 2 H_2$	247
Oxidação parcial	$CH_4 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO + 2 H_2$	-36

Atualmente, a rota mais empregada na indústria para a produção de hidrogênio é aquela em que a razão H_2/CO é maior e, para eliminar o CO, utilizam-se as reações de deslocamento de baixa e alta temperatura, conhecidas respectivamente como reações LTS (*Low Temperature Shift*) e HTS (*High Temperature Shift*):



Disponível em: <https://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em: 12 abr. 2023. (adaptado)

As massas molares dos elementos químicos H, C e O são, respectivamente, iguais a 1, 12 e 16 g · mol⁻¹.

Partindo de uma massa de 640 kg de metano, uma indústria espera produzir hidrogênio e remover o CO formado. Para isso, o consumo energético envolvido no processo global, em MJ, é de

- A 1440.
- B 3088.
- C 6592.
- D 8240.
- E 9880.

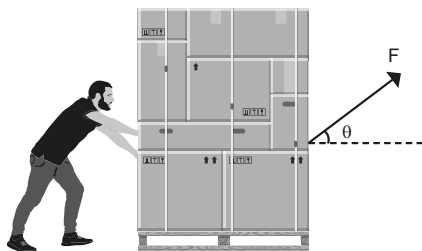
QUESTÃO 100

Um técnico de segurança do trabalho elaborou um panfleto para os funcionários de uma distribuidora com informações sobre como proceder ao deslocar objetos pesados sem o auxílio de uma empilhadeira. O panfleto, representado na figura a seguir, recomenda que o funcionário aplique uma força nos caixotes formando um ângulo (θ) com a horizontal.

SEGURANÇA AO EMPURRAR CAIXOTES

Etapas para empurrar um caixote com segurança:

1. Mantenha a coluna reta e evite curvar-se excessivamente.
2. Posicione as mãos nas laterais do caixote.
3. Mantenha uma pegada firme, mas evite aplicar muita força.
4. Utilize o peso do seu corpo para impulsionar o caixote, aplicando uma força constante com uma pequena angulação em relação ao solo.



Suponha que um funcionário seguiu a orientação do panfleto e aplicou uma força com um ângulo $\theta = 36^\circ$.

Considere que a massa dos caixotes somada à do palete é igual a m e que o módulo da aceleração da gravidade é igual a g . Considere também $\sin 36^\circ = 0,6$ e $\cos 36^\circ = 0,8$. A intensidade da força que o funcionário precisa aplicar nos caixotes para deixá-los na iminência de movimento é dada por

- A** $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{(0,8 + 0,6 \cdot \mu)}$
- B** $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{(0,6 + 0,8 \cdot \mu)}$
- C** $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{1,4}$
- D** $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{0,6}$
- E** $F = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{0,8}$

QUESTÃO 101

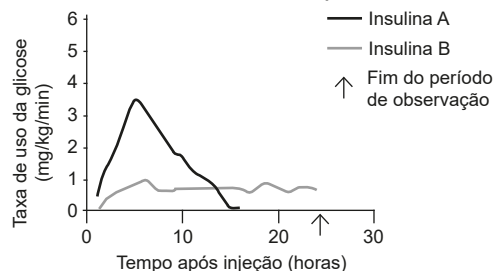
TEXTO I

A insulina é um hormônio que reduz a glicose no sangue (açúcar). Atualmente existem diferentes tipos de insulina disponíveis no mercado, e eles se diferenciam quanto ao tempo de ação em nosso corpo. O tratamento com insulina deve se ajustar tanto ao seu estilo de vida quanto às suas necessidades de controle de glicose. É importante compreender como a insulina funciona, assim você poderá planejar suas refeições, seus lanches e seus exercícios.

Disponível em: <https://www.ufrgs.br>. Acesso em: 24 abr. 2023. (adaptado)

TEXTO II

O gráfico a seguir apresenta o resultado de um estudo comparando a forma de ação de dois tipos de insulina, A e B, no corpo humano. Os dados trazem uma média dos efeitos observados em diferentes pacientes.



Disponível em: <https://web.farmaciasahumada.cl>. Acesso em: 24 abr. 2023. (adaptado)

A respeito da biodisponibilidade e da ação dos tipos de insulina apresentados, a análise do gráfico evidencia que a

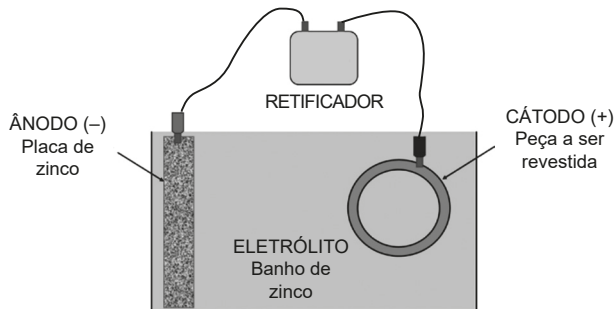
- A** insulina B apresenta ação mais curta.
- B** insulina B apresenta efeito mais uniforme.
- C** insulina A tem tempo de duração de um dia.
- D** insulina A apresenta início de ação mais lento.
- E** insulina A evita casos de hiperglicemia por mais tempo.

QUESTÃO 102

Dispositivos de proteção são cada vez mais necessários para sistemas elétricos. A principal função desses equipamentos é assegurar a desconexão do sistema quando estes são submetidos a qualquer anormalidade que os faça operar fora dos parâmetros previstos. As chaves fusíveis, também conhecidas como corta-circuitos, são dispositivos de proteção com característica de interrupção permanente, tendo como base um isolador de porcelana vitrificada sólida. Os parafusos, as porcas e as arruelas de fixação do isolador devem ser de material aço-bronze ou aço inoxidável, bem como as partes ferrosas, que devem ser revestidas através da imersão em zinco fundido.

Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br>. Acesso em: 23 maio 2023. (adaptado)

O esquema a seguir representa o processo de imersão em zinco fundido.



Com o intuito de evitar curto-circuito, o banho metálico é necessário, pois, desse modo, o ferro presente no isolador

- A** passa a ser preservado, já que o zinco possui maior potencial de redução.
- B** tem menor resistência ao agente oxidante quando exposto ao ambiente externo.
- C** fica protegido devido à presença dos cátions metálicos de zinco em sua superfície.
- D** está menos suscetível às oxidações, já que o zinco atua como um metal de sacrifício.
- E** possui maior potencial de oxidação, visto que o zinco agiria como metal de sacrifício.

QUESTÃO 103

Pedra nos rins é um problema de adultos, certo? Errado. Cada dia é mais comum encontrar crianças com esta doença, alerta a nefrologista Maria Cristina. [...] Adolescentes com obesidade têm 2,5 vezes mais chance de apresentar cálculos renais, de acordo com pesquisadores da Universidade Johns Hopkins, nos Estados Unidos. "Além de envolver uma predisposição genética para a formação desses cálculos renais [...], a alimentação industrializada, o *fast food* e a ingestão insuficiente de água podem explicar esse aumento", relata a especialista.

Disponível em: <https://memoria.etc.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2023. (adaptado)

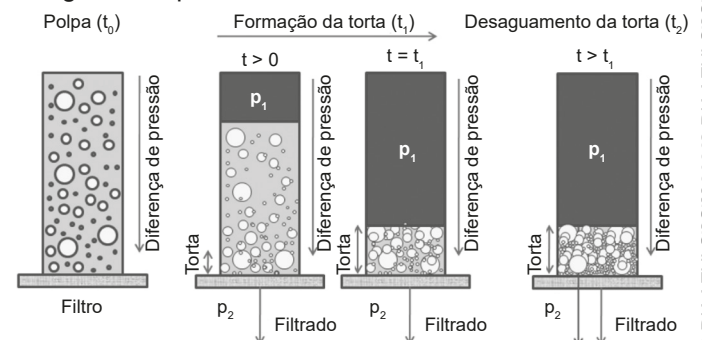
Uma medida preventiva que pode ser adotada para evitar que crianças desenvolvam a condição mencionada é

- A** manter uma dieta rica em frutas e vegetais.
- B** ingerir altas quantidades de água em dias alternados.
- C** consumir grandes quantidades de alimentos ricos em cálcio.
- D** elevar o consumo de sódio nas refeições preparadas em casa.
- E** aumentar o consumo de bebidas açucaradas regularmente.

QUESTÃO 104

A água é um recurso escasso para as plantas de processamento de minério em muitas partes do mundo. O alto custo da água e, em alguns casos, sua indisponibilidade aumentam os custos de beneficiamento do minério, podendo inviabilizar o aproveitamento dele. Rejeitos descartados na forma de polpa possuem grandes quantidades de água. Assim, reutilizar a água de processo por meio de operações de desaguamento mais eficientes é de grande importância para a implementação de projetos de menor impacto ao meio ambiente.

Um desses projetos de reutilização de água é a separação de partículas finas por meio da agregação delas em meio líquido, uma vez que a sedimentação de sólidos finos em suspensão requer muito tempo. A figura a seguir apresenta as etapas de formação da torta – aglomerado de partículas finas – em uma operação de filtragem sob pressão.



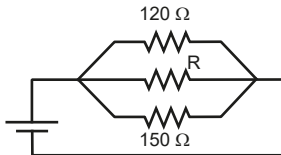
Disponível em: <https://www.cetem.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2023. (adaptado)

O procedimento é útil no tratamento, pois permite a

- A** solubilização do minério na torta.
- B** diminuição do volume do resíduo.
- C** atenuação do fluxo hídrico na torta.
- D** retenção do líquido no filtro da prensa.
- E** extração do material como mistura homogênea.

QUESTÃO 105

Ao abrir um controle remoto de televisão, um técnico em eletrônica verificou que as faixas coloridas de um dos resistores da placa, as quais indicam o valor da resistência do dispositivo, haviam desbotado devido ao mau uso do equipamento. O técnico desenhou um circuito para calcular a resistência desconhecida e a representou pela letra R, conforme mostrado a seguir.



Considere que a corrente elétrica total adequada para o bom funcionamento do circuito tem 60 mA de intensidade e o circuito é alimentado por duas pilhas que fornecem uma tensão total de 3 V.

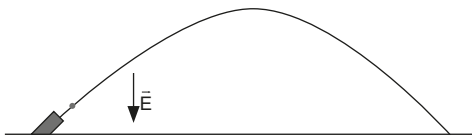
Qual é o valor de R, em ohm, que possibilita o funcionamento adequado do circuito?

- A 135
- B 150
- C 200
- D 220
- E 270

QUESTÃO 106

A técnica de pulverização eletrostática é uma solução tecnológica para tornar mais eficiente a utilização de gotículas de defensivos agrícolas, reduzindo as perdas para o solo ou por evaporação. Ela consiste em eletrizar as gotículas por meio de um bico de pulverização antes de lançá-las na lavoura, e sua eficiência decorre do fato de que as gotículas eletrizadas são atraídas pelas plantas, havendo, com isso, um aumento no alcance horizontal de aspersão das gotas, lançadas a partir do solo. Para que esse aumento ocorra, as gotas são submetidas a uma aceleração menor que a da gravidade por ação de um campo elétrico uniforme.

A figura a seguir ilustra a trajetória de uma gotícula eletrizada de $0,05 \cdot 10^{-3}$ kg submetida a um campo de módulo igual a 100 V/m. Suponha que o alcance da gotícula eletrizada aumentará apenas quando o módulo da aceleração resultante dela representar 60% do módulo da aceleração gravitacional, que é igual a 10 m/s^2 .

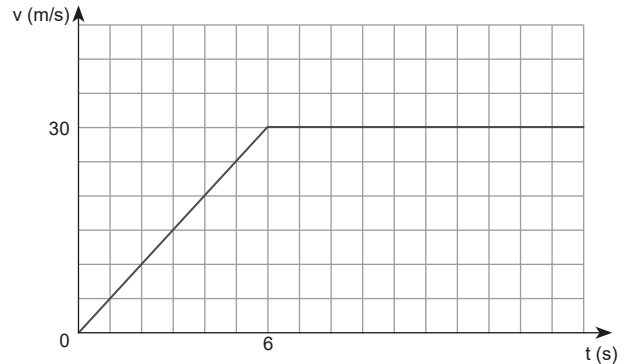


Para que esse aumento ocorra, o módulo da carga elétrica da gotícula, em μC , deve ser igual a

- A 2.
- B 3.
- C 5.
- D 7.
- E 8.

QUESTÃO 107

O gráfico a seguir representa o movimento de um guepardo durante uma perseguição a uma gazela. O guepardo observou a presa passar por ele em alta velocidade e, em seguida, percebendo que ela apresentava sinais de cansaço, partiu do repouso e começou a correr até atingir uma velocidade máxima constante. Por fim, 16 segundos após o início do movimento, ele a capturou.



A distância percorrida pelo guepardo do repouso até o momento de captura da gazela, em metro, equivale a

- A 180.
- B 240.
- C 330.
- D 390.
- E 780.

QUESTÃO 108

A partir de uma horta piloto, estudantes de Engenharia Elétrica estão analisando o impacto da iluminação artificial para o cultivo de hortaliças [...]. Como resultado da primeira colheita, feita com 72 pés de alface estimulados com suplementação luminosa e 18 sem estímulo, notou-se um aumento no tamanho, na área foliar, no peso e no diâmetro das plantas. [...] A iluminação artificial, fornecida por lâmpadas LED, imita a luz solar, utilizada pela planta para o crescimento. Assim, os pés de alface são estimulados a crescer durante a noite, por “entenderem” que o dia ainda não acabou, permitindo que o fotoperíodo (duração do dia em relação à noite) da planta seja aproveitado ao máximo.

Disponível em: <https://www.ufsm.br>. Acesso em: 23 maio 2023. (adaptado)

Considerando que o fotoperíodo ideal para a alface é de, em média, 10 horas, os dados do estudo demonstram que o cultivo da hortaliça com luz artificial tem como consequência o(a)

- A aumento metabólico, ampliando a produtividade do cultivar.
- B crescimento de gastos com o cultivo, tornando o processo pouco sustentável.
- C necessidade de aumento dos períodos de luz e de escuro, influenciando a floração.
- D redução da etapa fotoquímica da fotossíntese, favorecendo o crescimento vegetativo.
- E exigência de expor a planta à luz apenas no tempo ideal para ela, otimizando seu desenvolvimento.

QUESTÃO 109

A terapia de reidratação oral (TRO) caseira, também conhecida como soro caseiro, tem sido considerada de grande importância para o tratamento da diarreia infantil pelo fato de ter boa aceitação pela comunidade e também por não ser dependente de sistema de fornecimento. Para avaliar a adequação das concentrações de sódio (massa molar = 23 g/mol) nas TRO preparadas pelos agentes comunitários de saúde, foram considerados os parâmetros da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Elemento	Sódio
Concentração adequada	30 e 100 mmol/L
Concentração inadequadamente perigosa	≥ 101 mmol/L
Concentração ineficaz	≤ 29 mmol/L

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 8 abr. 2023. (adaptado)

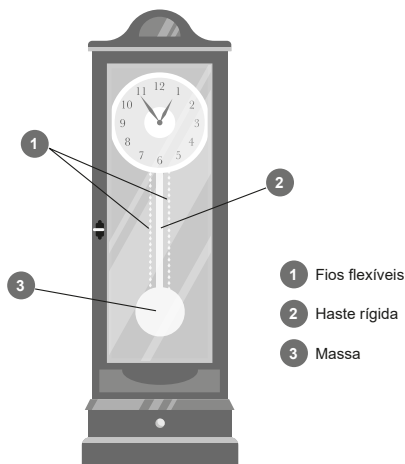
Um agente comunitário de saúde preparou um copo com 200 mL de TRO caseira. Após análise, concluiu-se que a solução possuía 2 g de sódio.

De acordo com a OMS, a solução preparada fornece uma terapia

- A** ineficaz, com concentração igual a 2,3 mmol/L.
- B** inadequadamente perigosa, com concentração igual a 230 mmol/L.
- C** ineficaz, com concentração igual a, aproximadamente, 0,435 mmol/L.
- D** adequada, com concentração igual a, aproximadamente, 43,5 mmol/L.
- E** inadequadamente perigosa, com concentração igual a, aproximadamente, 435 mmol/L.

QUESTÃO 110

Durante um leilão de antiguidades, um colecionador arrematou um relógio de pêndulo funcional, mas com atraso na marcação do tempo. Para resolver o problema, o objeto foi levado a um relojoeiro, que consertou a peça defeituosa. O esquema a seguir ilustra alguns dos principais componentes do pêndulo simples do relógio reparado.

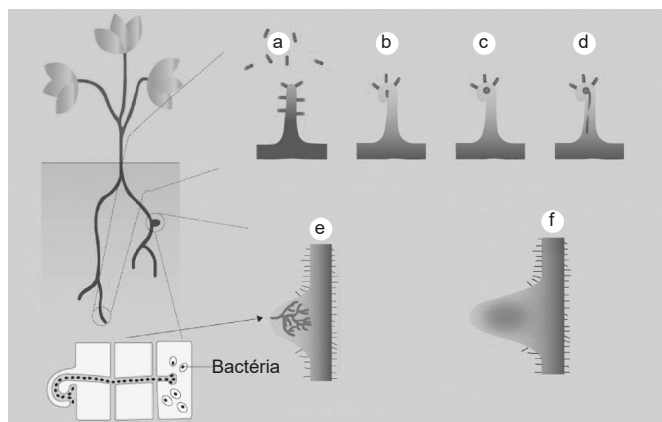


Para consertar o pêndulo do relógio, que executa pequenas oscilações, o relojoeiro deve

- A** aumentar o comprimento da haste.
- B** aumentar o comprimento dos fios.
- C** diminuir o comprimento da haste.
- D** aumentar a massa.
- E** diminuir a massa.

QUESTÃO 111

A formação de nódulos radiculares é resultante da associação simbiótica entre certas bactérias do solo (rizóbios) e uma planta hospedeira da família das leguminosas. Baseado nos estudos sobre essa interação, desenvolveu-se uma técnica aplicada à atividade agrícola. Em linhas gerais, um preparado composto por rizóbios selecionados e específicos, denominado inoculante, é misturado às sementes da planta leguminosa. Em seguida, as sementes com inoculante são plantadas; após elas germinarem, os rizóbios iniciam o processo de nodulação nas raízes das plantas.



- a** Ligação do rizóbio ao pelo radicular
- b** Encurvamento do pelo radicular
- c** Aprisionamento do rizóbio dentro do pelo radicular
- d** Crescimento da infecção ao longo do pelo radicular
- e** Desenvolvimento do nódulo através do alastramento das ramificações da infecção
- f** Raiz com nódulo infectado maduro, que contém a bactéria rizóbio, pronta para efetuar a fixação do nitrogênio

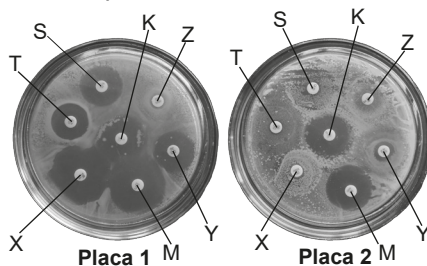
Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br>. Acesso: 11 maio 2023. (adaptado)

O emprego da técnica baseada nessa interação simbiótica contribui para a prática agrícola sustentável, pois

- A** evita o uso de herbicidas
- B** reduz o uso de fertilizantes químicos.
- C** dispensa o emprego de transgênicos.
- D** impede a retenção de água pelo solo.
- E** promove o controle biológico de pragas.

QUESTÃO 112

Em um hospital, já se havia detectado a presença de cepas da bactéria *Klebsiella pneumoniae*, resistente a antibióticos. Nesse mesmo hospital, um paciente internado por longo período, em tratamento de câncer, desenvolveu uma infecção secundária causada pela bactéria *Salmonella enterica*. O antibiótico X, utilizado no tratamento dessa infecção, não foi eficiente. Para entender a razão da ineficácia e guiar o tratamento de forma mais eficiente, realizou-se um antibiograma, teste que avalia a sensibilidade de uma bactéria frente a diversos antibióticos. O método escolhido utiliza discos impregnados com antibióticos e postos em uma placa contendo o microrganismo. A eficácia do antibiótico é determinada pela formação ou não de um halo de inibição. Quanto maior o halo, mais suscetível é a bactéria ao antibiótico. Comparou-se um antibiograma disponível no hospital (placa 1) ao antibiograma do paciente (placa 2). Ambos testaram a sensibilidade da *S. enterica* aos mesmos antibióticos, identificados pelas letras K, M, S, T, X, Y, Z.



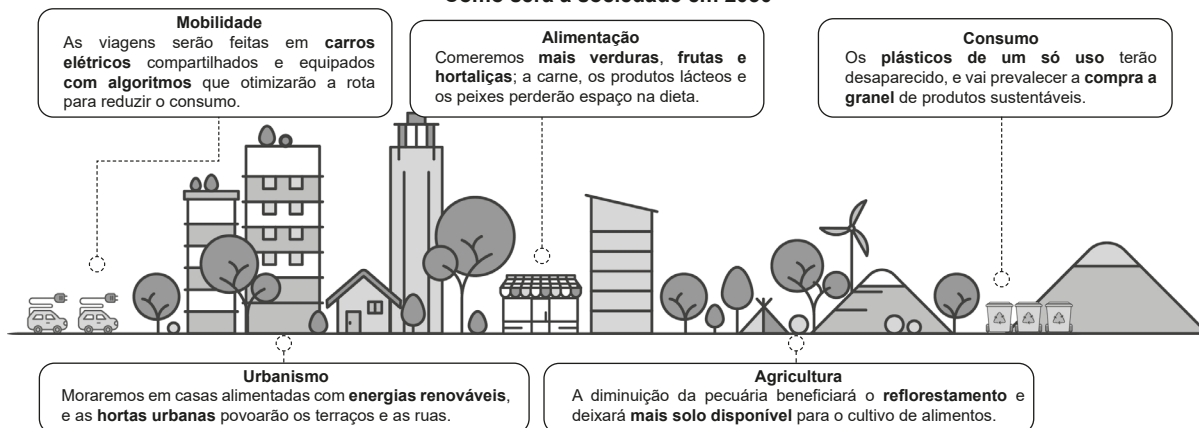
Uma possível explicação para a diferença entre os halos de inibição das placas 1 e 2 é o(a)

- A efeito inibitório dos antibióticos M e K sobre os fármacos X, T, S, Z e Y.
- B transferência gênica de resistência por conjugação de *K. pneumoniae* para *S. enterica*.
- C uso dos antibióticos em menor concentração quando comparado à análise anterior.
- D existência de infecção simultâneas de *S. enterica* e da cepa resistente de *K. pneumoniae*.
- E ineficiência dos antibióticos X, Y, S, M e K no tratamento de infecções por *S. enterica*.

QUESTÃO 113

Buscando enfrentar os problemas ambientais e sociais decorrentes da utilização indiscriminada dos recursos naturais e da produção de poluentes, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs a Agenda 2030. Ela apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), descrevendo ações que devem ser tomadas para a construção de uma sociedade próspera, sustentável e mais justa. Essa agenda propõe mudanças no comportamento dos indivíduos e na organização das áreas urbanas. O infográfico a seguir apresenta alguns cenários de contextos socioambientais e econômicos previstos para uma sociedade que atenda às ODS em 2030.

Como será a sociedade em 2030



Fonte: Fórum Econômico Mundial. Disponível em: <https://www.iberdrola.com>. Acesso em: 24 maio 2023.

A partir da análise do infográfico, o contexto da sociedade em 2030 que terá efeito na diminuição da incidência de chuva ácida em cidades é

- A o consumo, devido à redução do uso de materiais plásticos.
- B a agricultura, por meio da diminuição da liberação de gás metano.
- C o urbanismo, em consequência da baixa dependência de usinas nucleares.
- D a mobilidade, mediante a substituição de carros movidos a combustíveis fósseis.
- E a alimentação, graças ao decrescimento do consumo de alimentos de origem animal.

QUESTÃO 114

Nas últimas décadas, a indústria dos cosméticos cresceu bastante. No entanto, na mesma proporção, começou a inserir substâncias mais rentáveis, a fim de diminuir os preços dos produtos para aumentar ainda mais o consumo. O dilema é que a maioria dessas substâncias têm propriedades tóxicas e corrosivas que podem causar impactos no meio ambiente, através de acidentes ambientais ou, até mesmo, pelo descarte incorreto desses produtos.

[...]

A água é uma matéria-prima amplamente utilizada na fabricação de produtos cosméticos. E, além da dissipação de água, há formação de efluentes líquidos poluentes, como despejos amoniacais, que possuem alta concentração de amônia.

Disponível em: <https://revistas.unisuam.edu.br>. Acesso em: 25 maio 2023. (adaptado)

Corpos-d'água que recebem o efluente citado no texto têm como consequência um(a)

- A redução do pH.
- B aumento de alcalinidade.
- C diminuição na concentração de sais.
- D crescimento no teor de oxigênio dissolvido.
- E decrescimento na quantidade de matéria orgânica.

QUESTÃO 115

Se o primeiro desafio de se utilizar o hidrogênio como combustível automotivo está em sua produção, o segundo está em como armazená-lo. Além da questão de segurança, a capacidade de armazenamento é importante, pois define a autonomia dos veículos. [...] A baixa densidade do hidrogênio no estado gasoso resulta em uma baixa densidade de energia. Por isso, um certo volume de hidrogênio contém menos energia que o mesmo volume de gasolina, por exemplo, em condições normais de temperatura e pressão. [...] Assim, comparando-se com os tanques de gasolina, os sistemas de armazenamento de hidrogênio são bem maiores para uma quantidade equivalente de energia.

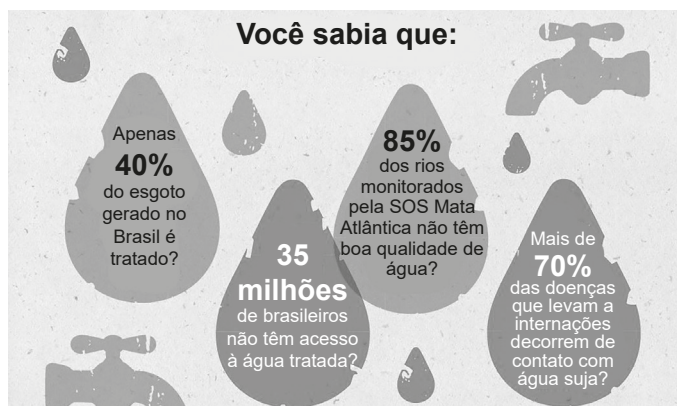
Disponível em: <https://ambientes.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 25 fev. 2023. (adaptado)

O desafio de tornar viável a utilização de hidrogênio gasoso como combustível automotivo, em comparação à gasolina, pode ser resolvido se esse gás for armazenado em

- A pequenas quantidades e baixas temperaturas.
- B grandes quantidades e altas temperaturas.
- C temperatura ambiente e sob alta pressão.
- D pequenas quantidades e sob baixa pressão.
- E altas temperaturas e sob pressão atmosférica.

QUESTÃO 116

Apesar de ser um serviço de suma importância, estima-se que, nos países em desenvolvimento, cerca de 90% do esgoto seja lançado sem tratamento nos corpos-d'água. No Brasil, o cenário não é mais otimista, pois apenas 46,2% da população tem acesso à coleta e ao tratamento de esgoto [...]. A imagem traz alguns dados sobre o saneamento básico no Brasil.



Disponível em: <https://biogeoqmar.paginas.ufsc.br>. Acesso em: 10 abr. 2023. (adaptado)

Com base no texto, as enfermidades de alta gravidade e a solução mais eficiente para o problema são, respectivamente,

- A hepatites virais contraídas pela água contaminada e acesso a antibióticos.
- B verminoses oriundas de diversos agentes e distribuição de unidades filtradoras de água.
- C doenças entéricas causadas por intoxicação ou infecção alimentar e saneamento básico.
- D dengue, zika e chikungunya e desenvolvimento de campanhas de vacinação contra os patógenos.
- E leptospirose e outras doenças transmitidas por roedores e fornecimento de medicamentos adequados.

QUESTÃO 117

“Causou-me certa irritação ler um folheto, no consultório do meu médico, alertando sobre o perigo de parar de tomar comprimidos de antibiótico antes do tempo prescrito. Não há nada de errado no aviso em si, mas a justificativa apresentada preocupou-me. O folheto explica que as bactérias são ‘espertas’ e ‘aprendem’ a lidar com antibióticos. Presumivelmente os autores acharam que o fenômeno da resistência aos antibióticos seria mais fácil de entender se eles o chamassem de aprendizado em vez de seleção natural. Mas falar em esperteza e aprendizado para bactérias é confundir o público e sobretudo não ajuda o paciente a compreender por que ele deve seguir a instrução de continuar tomando comprimidos até o fim.”

Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br>. Acesso em: 7 abr. 2023.

A explicação dada no folheto seria mais adequada do ponto de vista evolutivo se trouxesse a afirmação de que

- A as bactérias menos suscetíveis aos antibióticos irão sobreviver e se reproduzir.
- B o antibiótico potencializará as bactérias de forma a favorecer a sua reprodução.
- C os antibióticos alterarão geneticamente as bactérias, de forma a enfraquecer a ação destas.
- D as bactérias expostas a antibióticos por longos períodos são eliminadas mais facilmente.
- E o uso antecipado de antibióticos diminui a frequência de aparecimento de bactérias resistentes.

QUESTÃO 118

Em 2022, com a proposta de reduzir o tempo de viagens em comparação aos tempos de voos mais rápidos em operação, uma empresa americana anunciou o Overture, avião supersônico projetado para atingir velocidades de até 1800 km/h. No entanto, os estrondos sônicos – ruídos explosivos e intensos – causados pela quebra da barreira do som são um dos principais problemas enfrentados quando esse tipo de aeronave sobrevoa cidades. Uma solução para evitar esse transtorno consiste em reduzir a velocidade de voo para 1000 km/h enquanto o avião estiver sobrevoando áreas residenciais e manter a velocidade máxima nos demais trechos da viagem.

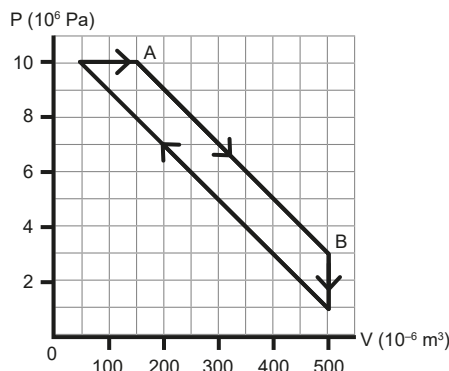
Considere que o Overture partiu da cidade A com destino à cidade B percorrendo uma rota retilínea de 2400 km, dos quais 1500 km correspondem a áreas residenciais, e desconsidere as acelerações sofridas por ele.

Se o avião percorreu cada trecho com velocidade constante, a duração da viagem da cidade A à B foi de

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

QUESTÃO 119

Uma empresa fabricante de veículos pesados está desenvolvendo um novo modelo de motor. Durante as fases de teste, um protótipo foi utilizado para verificar se as transformações sofridas pelo gás no interior do motor eram suficientes para garantir um alto rendimento da máquina. Os dados obtidos mostraram que a transformação AB, indicada no diagrama a seguir, otimizava ainda mais o desempenho do motor.



Considerando-se que o gás no interior do motor é ideal, qual é o módulo do trabalho realizado por ele durante a transformação indicada?

- A 1225 J
- B 1400 J
- C 2025 J
- D 2275 J
- E 2450 J

QUESTÃO 120

Botulismo alimentar ocorre por ingestão de toxinas presentes em alimentos contaminados [...]. Os alimentos mais comumente envolvidos são: conservas vegetais, principalmente as artesanais (palmito, picles, pequi); produtos cárneos cozidos, curados e defumados de forma artesanal (salsicha, presunto, carne frita conservada em gordura); pescados defumados, salgados e fermentados; queijos e pasta de queijos e, raramente, alimentos enlatados industrializados. O período de incubação do microrganismo (entre o consumo e o início dos sinais e sintomas) pode variar de 2 horas a 10 dias, com média de 12 a 36 horas.

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

Uma medida a ser tomada para evitar ao máximo a ocorrência de casos da doença é

- A armazenar alimentos à temperatura ambiente.
- B aquecer os alimentos em fogo brando para matar as bactérias.
- C optar por alimentos obtidos a partir de sistemas orgânicos de produção agropecuária.
- D adicionar sal aos alimentos para inibir o crescimento de bactérias.
- E realizar processo de esterilização dos alimentos antes do armazenamento.

QUESTÃO 121

Em fevereiro de 1993, o primeiro satélite brasileiro de coleta de dados, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), foi lançado ao espaço. [...] Ele é um dos 27 satélites que orbitam sobre o Brasil atualmente, sendo a maioria deles usados para comunicação, de acordo com a AEB (Agência Espacial Brasileira). [...] Mais de duas décadas após seu lançamento, o satélite SCD-1, entre outras aplicações, segue retransmitindo informações para a previsão do tempo e o monitoramento do nível de água dos rios e represas. Orbitando em uma altitude baixa, de 750 km, ele é um satélite LEO (do inglês “Low Earth Orbit”) [...].

Disponível em: <https://www.uol.com.br>. Acesso em: 25 maio 2023. (adaptado)

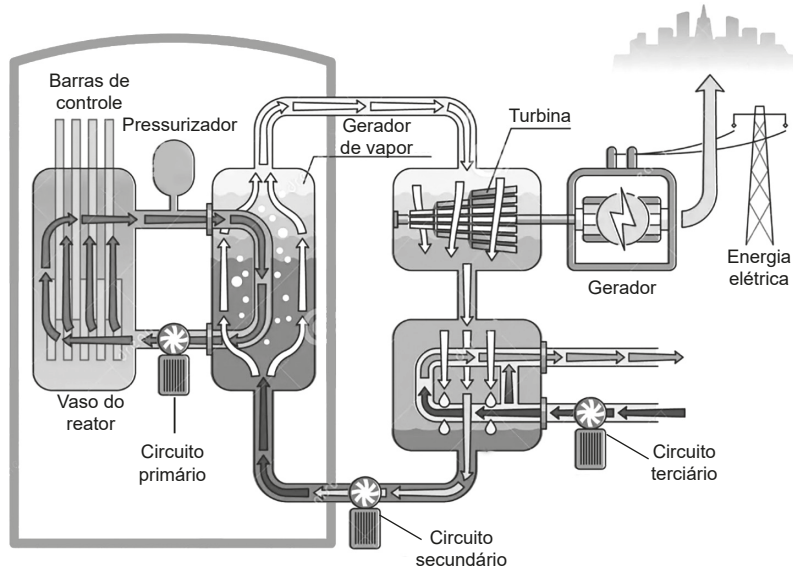
Suponha que um erro no cálculo de lançamento tenha colocado o SCD-1 a uma distância de 3000 km da superfície terrestre, o que ocasionou um aumento no intervalo de tempo de chegada das informações enviadas do satélite ao centro de comando. Despreze o raio da Terra e considere que a órbita do satélite é geoestacionária e circular e que a aceleração da gravidade, na altitude baixa, é constante e igual a 10 m/s^2 .

Para que o satélite esteja sujeito à mesma aceleração que experimentaria se estivesse na altitude baixa originalmente projetada pelo INPE, ele deve descrever sua órbita com uma velocidade tangencial

- A 25% menor que a usual.
- B 75% maior que a usual.
- C 100% maior que a usual.
- D 300% maior que a usual.
- E 400% menor que a usual.

QUESTÃO 122

A ilustração a seguir apresenta o esquema de funcionamento de uma usina nuclear. Nela existem três circuitos: o primário, em que o fluido é aquecido pelo calor liberado na fissão nuclear de átomos de urânio; o secundário, em que o calor é transferido para a água, tornando-a vapor, que movimenta a turbina do gerador elétrico; e o terciário, em que a água é bombeada para resfriar o vapor-d'água do circuito secundário, que será aquecido novamente. Parte da água utilizada no circuito terciário volta para o corpo-d'água, e a outra parte se transforma em vapor.



O impacto ambiental esperado próximo à usina nuclear é a

- A** exposição da fauna e da flora à radiação que causa mutações genéticas.
- B** contaminação do corpo-d'água e do lençol freático por materiais radioativos.
- C** produção de gás carbônico a partir da combustão do urânio, gerando ilhas de calor.
- D** elevação da temperatura do corpo-d'água, diminuindo a solubilidade de oxigênio na água.
- E** inundação de grandes extensões de terra para construção de represas que forneçam água à usina.

QUESTÃO 123

Conhecer as características das fibras utilizadas e as recomendações de uso é uma medida que facilita a escolha da corda ideal para cada tipo de aplicação. Uma das características é a carga de ruptura, que é definida como o ponto de rompimento de uma corda quando esta é submetida a um esforço de tração maior que a sua resistência, ou seja, qual limite de carga (em newton) a corda suporta. Quanto aos cuidados com as cordas, recomenda-se que o consumidor evite, sempre que possível, deixar o objeto exposto a intempéries que provoquem a sua deterioração, como a alta exposição aos raios ultravioleta (UV) e à umidade do ar, os quais reduzem sensivelmente a vida útil das fibras e a segurança no uso do produto. Veja a tabela a seguir, que apresenta as características de alguns tipos de cordas.

Características	Poliamida	Poliéster	Sisal	Polietileno	Polipropileno
Resistência à abrasão	Muito bom	Excelente	Excelente	Bom	Muito bom
Resistência à tração	Excelente	Excelente	Fraca	Razoável	Muito bom
Flutuabilidade	Negativa	Negativa	Negativa	Positiva	Positiva
Resistência aos raios UV	Muito bom	Excelente	Bom	Razoável	Bom
Alongamento	Médio	Baixo	Baixo	Alto	Médio

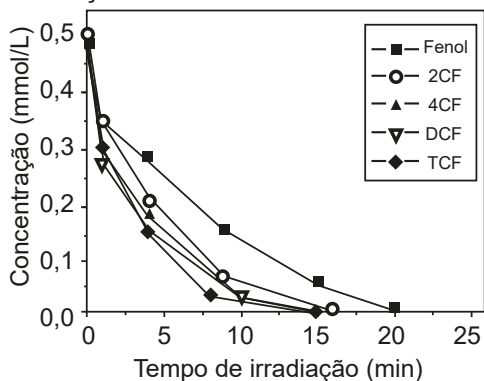
Disponível em: <https://www.afipol.org.br>. Acesso em: 4 maio 2023. (adaptado)

Um consumidor pretende comprar cordas que suportem grandes cargas e que sejam mais resistentes à exposição ao sol. Ele deve escolher a corda feita de

- A** sisal.
- B** poliéster.
- C** poliamida.
- D** polietileno.
- E** polipropileno.

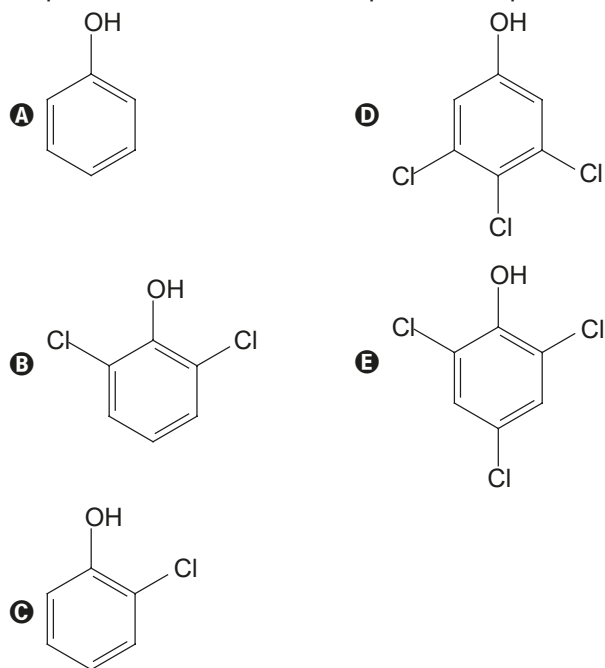
QUESTÃO 124

O uso da irradiação solar em processos de tratamento de efluentes, para degradar contaminantes, é particularmente interessante porque reduz a zero os custos com energia. A preocupação com a qualidade do ambiente e principalmente das águas tem se intensificado nas últimas décadas devido a uma maior conscientização dos riscos eminentes à saúde humana e da deterioração das águas. Fenol e clorofenóis são considerados importantes classes de contaminantes aquáticos devido à sua toxicidade, persistência e bioacumulação nos organismos aquáticos. Em um estudo, a concentração de fenol, 2-clorofenol (2CF), 4-clorofenol (4CF), 2,4-diclorofenol (DCF) e 2,4,6-triclorofenol (TCF) durante irradiação foi determinada.



Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 24 maio 2023. (adaptado)

Segundo o estudo, um dos compostos que melhor responderá ao tratamento é representado pela estrutura



QUESTÃO 125

Estudos realizados com duas espécies nativas – o jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril*), da Floresta Amazônica, e uma espécie de bambu (*Aulonemia aristulata*), da Mata Atlântica – mostraram que, com o aumento do CO₂, ambas apresentam taxas mais altas de fotossíntese e maior crescimento. O bambu também aumentou a tolerância à seca. Com as mudanças climáticas, o estabelecimento dessas espécies pode ser mais rápido em seu ambiente natural [...]. Porém, o desenvolvimento rápido do bambu poderia atrapalhar o crescimento de outras árvores que ocorrem na mesma área, alterando a composição do ecossistema.

Disponível em: <https://sites.icb.ufmg.br>. Acesso em: 7 abr. 2023. (adaptado)

As alterações climáticas interferem nos ecossistemas e trazem consequências para as espécies mencionadas, gerando

- A** redução da competição entre as espécies por nutrientes presentes no solo.
- B** aumento da competição interespecífica por disputarem espaço para crescimento.
- C** diminuição da competição entre espécies vegetais em casos de menor disponibilidade de água.
- D** ampliação da competição intraespecífica, de forma a facilitar a distribuição das espécies em novas áreas.
- E** crescimento da competição interespecífica, de forma a desfavorecer espécies tolerantes a períodos de seca

QUESTÃO 126

Os cães são mamíferos canídeos. Isso significa que são animais aparentados dos lobos, animais selvagens. Porém, para serem adaptados ao nosso convívio, esses animais passaram por diversas fases de domesticação. [...] Um ponto negativo da domesticação é que, ao longo do tempo, os cães começaram a ser selecionados artificialmente pelos humanos, para “criar” raças ainda mais dóceis, esteticamente “fofas”, ou por qualquer outra vontade humana.

Disponível em: <https://www.ufff.br>. Acesso em: 16 maio 2023. (adaptado)

Atualmente, sabe-se que a seleção artificial pela qual os cães passaram ao longo dos anos interferiu

- A** na saúde desses animais, aumentando a incidência de doenças genéticas.
- B** em aspectos fisiológicos, favorecendo o aumento da expectativa de vida deles.
- C** em seu genoma, gerando animais de raça pura resistentes a diferentes patologias.
- D** no desenvolvimento das raças, formando espécies mais competitivas em ambiente natural.
- E** em suas características ancestrais, potencializando genes que os tornam mais bem adaptados ao ambiente.

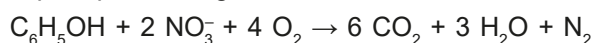
QUESTÃO 127

Existem diversos tipos de tecnologias que são empregadas na remediação de solo e de água subterrânea contaminados com o fenol, dependendo das especificidades da área contaminada definidas no modelo conceitual do problema. Investigações ambientais revelaram a presença de fenol na água subterrânea em concentração de aproximadamente 1000 mg/L, onde se abrigava uma planta industrial de produção de baquelite. Então, um sistema de biorremediação *in situ* foi implantado por meio de injeção de uma solução de nutrientes e de oxigênio dissolvido diretamente na água subterrânea.

A tabela a seguir apresenta as características físico-químicas da água subterrânea antes da remediação.

Parâmetro	Valor
pH	4,5-5,7
Oxigênio dissolvido	0,9-1,5 mg/L
Nitrato	2,8-3,6 mg/L
Fosfato	< 0,01-0,3 mg/L
Sulfato	< 1 mg/L

O balanço estequiométrico de mineralização do fenol é dado pelo processo global:



Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 24 maio 2023.

As massas molares dos elementos químicos H, C, N e O são, respectivamente, iguais a 1, 12, 14 e 16 g · mol⁻¹.

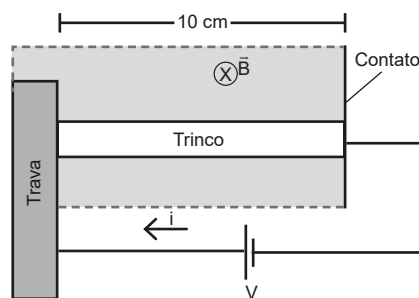
As concentrações máximas de nitrato e de oxigênio dissolvido conseguiram neutralizar, por litro, uma parte do fenol encontrado na água subterrânea. Tal parte corresponde a, aproximadamente,

- A 0,11%.
- B 0,15%.
- C 0,27%.
- D 0,38%.
- E 0,51%.

QUESTÃO 128

Para construir um protótipo de fechadura eletrônica, um técnico utilizou três componentes principais: uma trava, um contato e um trinco retilíneo de 10 cm, todos feitos de material condutor. A trava tem a função de impedir a abertura ou o fechamento da porta; o contato, de garantir que o sistema funcione como um circuito elétrico; e o trinco, de deslizar verticalmente para destravar a porta. A fechadura é aberta quando o trinco é movido para cima, devido à ação de um campo magnético (\vec{B}) perpendicular a ele, e ultrapassa a trava.

O esquema a seguir representa a disposição dos componentes do protótipo.



Para testar o equipamento, o técnico ajustou a intensidade do campo magnético em 500 mT, escolheu um trinco com 20 g de massa e utilizou uma bateria para alimentar o circuito. Considere a aceleração da gravidade no local igual a 10 m/s².

Para que a fechadura seja aberta, a bateria deve fornecer uma corrente elétrica com intensidade mínima, em ampere, igual a

- A 0,4.
- B 2,0.
- C 4,0.
- D 20,0.
- E 40,0.

QUESTÃO 129

O laboratório JET quebrou seu próprio recorde mundial de quantidade de energia que consegue extrair “espremendo” dois tipos de isótopo de hidrogênio. Se a fusão nuclear puder ser recriada com sucesso na Terra, isso terá o potencial de gerar quantias virtualmente ilimitadas de energia de baixo carbono e baixa radiação. Os experimentos produziram 60 000 kJ de energia em cinco segundos. Não é uma grande quantidade de energia: apenas o suficiente para ferver algumas chaleiras de água.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 25 fev. 2023. (adaptado)

Suponha que o calor produzido nos experimentos é utilizado para aquecer uma determinada quantidade de água de 25 °C a 100 °C. Considere chaleiras com capacidade para 1,6 L de água, cuja densidade é, aproximadamente, igual a 1 kg/L e cujo calor específico

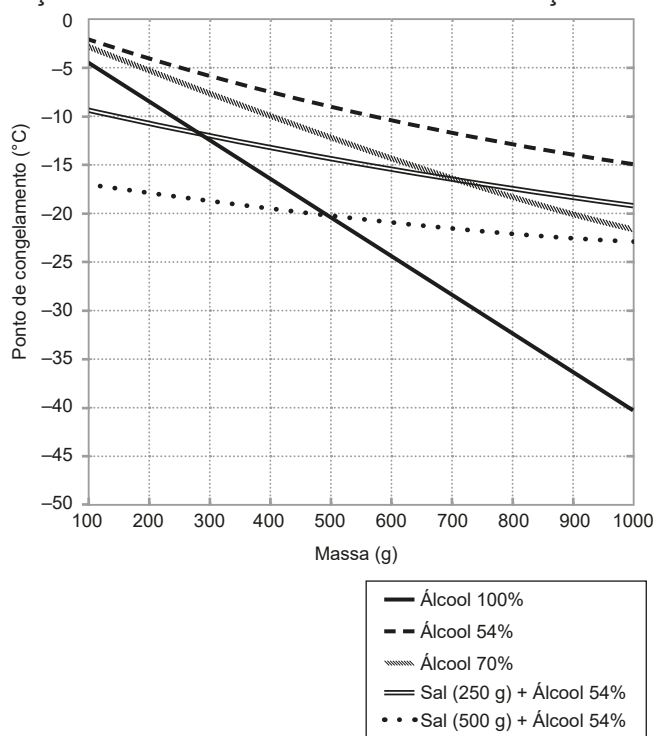
é, aproximadamente, igual a $4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

A quantidade de chaleiras necessária para armazenar toda a água aquecida é igual a

- A 75.
- B 94.
- C 125.
- D 200.
- E 320.

QUESTÃO 130

Uma dica comumente disseminada para facilitar o cotidiano é a utilização de gelo, álcool e sal para resfriar rapidamente bebidas em latas ou garrafas. O sistema formado por álcool, sal e água misturados envolverá os frascos das bebidas para deixá-las geladas mais rapidamente do que uma geladeira comum. Isso acontece porque a mistura terá uma temperatura de congelamento menor do que a da água pura. Esse fenômeno de diminuição da temperatura de congelamento pela adição de um soluto não volátil é chamado de crioscopia. Para estudar o efeito crioscópico, foi feita uma experiência com 1 L de água. A seguir, é apresentado um gráfico que relaciona o ponto de congelamento da mistura com a adição de álcool e sal em diversas concentrações.



Para que refrigerantes sejam resfriados em um curto espaço de tempo sem um gasto excessivo de sal e álcool, a melhor opção a ser adicionada ao gelo é o

- A álcool 54%.
- B álcool 70%.
- C álcool 100%.
- D sal (250 g) dissolvido em álcool 54%.
- E sal (500 g) dissolvido em álcool 54%.

QUESTÃO 131

A exposição da pele aos raios solares é um fator crucial para o risco de desenvolvimento de câncer de pele, uma vez que a radiação UV ocasiona lesões no DNA. Por outro lado, é o contato da luz solar com a pele que induz a síntese da vitamina D. Atualmente, uma linha de pesquisa investiga a hipótese de associação entre os níveis séricos do precursor da forma ativa da vitamina D e o risco de desenvolvimento de melanoma (forma mais agressiva dos cânceres de pele). A tabela apresenta os resultados de um desses estudos e traz a comparação, em porcentagem (%), entre pacientes com melanoma e pacientes saudáveis (grupo controle) de acordo com a concentração de vitamina D.

Níveis de vitamina D	Pacientes com melanoma	Pacientes saudáveis
Deficiência de vitamina D (≤ 20 ng/mL)	66,4%	15,2%
Insuficiência de vitamina D (21-29 ng/mL)	26,3%	47,5%
Suficiência de vitamina D ($30 \geq$ ng/mL)	7,3%	37,3%

CATTARUZZA, M. S. *et al.* 25-Hydroxyvitamin D serum levels and melanoma risk: A case-control study and evidence synthesis of clinical epidemiological studies. *European Journal of Cancer Prevention*, v. 28, n. 3, p. 203-211. 2019. (adaptado)

Analisando-se a relação entre a incidência de melanomas e a dosagem sérica de vitamina D, conclui-se que

- A 92,7% dos pacientes com melanoma e 62,7% do grupo controle apresentam deficiência de vitamina D, de forma que a hipótese de associação deve ser descartada.
- B 33,6% dos pacientes com melanoma e 84,8% do grupo controle apresentam suficiência de vitamina D, de forma que a hipótese de associação pode ser desconsiderada.
- C 26,3% dos pacientes com melanoma e 47,5% do grupo controle apresentam níveis insuficientes de vitamina D, de forma que a hipótese de associação deve ser corroborada.
- D 7,3% dos pacientes com melanoma e 37,3% do grupo controle têm insuficiência de vitamina D, o que demonstra que não há relação entre os níveis séricos da vitamina e a ocorrência de melanomas.
- E 66,4% dos pacientes com melanoma e 15,2% do grupo controle têm deficiência de vitamina D, o que indica a possibilidade de relação entre baixos níveis de vitamina D e desenvolvimento de melanoma.

QUESTÃO 132

A dureza da água está relacionada com a concentração de íons cálcio e magnésio na forma de sais pouco solúveis, como carbonatos, nitratos, cloretos e sulfatos. Esse tipo de solução é considerado impróprio para consumo humano e pode acarretar o entupimento de tubulações domésticas. A água pode ser classificada como muito branda, branda, moderadamente branda, dura e muito dura, dependendo da concentração de carbonato de cálcio, conforme a tabela a seguir.

Dureza (mg/L de CaCO_3)	Classificação da água
< 15	Muito branda
De 15 a 50	Branda
De 50 a 100	Moderadamente branda
De 100 a 200	Dura
> 200	Muito dura

Para determinar a dureza da água, é necessário realizar análise titulométrica envolvendo a precipitação de íons cálcio com ácido etilenodiamino (EDTA) como titulante. Essa reação ocorre com uma proporção molar de 1:1 entre o carbonato de cálcio e o EDTA. As massas molares do carbonato de cálcio e do ácido etilenodiamino são, respectivamente, 100 g/mol e 292 g/mol.

A classificação de uma amostra de 100 mL de água que foi titulada com 25 mL de uma solução EDTA 0,01 mol/L é

- A** muito branda.
- B** branda.
- C** moderadamente branda.
- D** dura.
- E** muito dura.

QUESTÃO 133

Pelo menos 12 pessoas ficaram intoxicadas após um vazamento de formol em uma empresa de fertilizantes no bairro Distrito Industrial, em Carmo do Rio Claro (MG). Segundo a Polícia Militar de Meio Ambiente, cerca de 40 mil litros de formol estavam armazenados em um tanque de vidro, que, por causa do calor, teria estourado e provocado o vazamento, que atingiu as ruas do bairro e afetou as pessoas que passavam próximas ao local. As vítimas atingidas tiveram ardência nos olhos, vômitos e algumas chegaram a desmaiar.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 27 maio 2023.

Uma das ações que pode ser aplicada para diminuir os impactos socioambientais causados pelo acidente noticiado anteriormente é dispersar solução de permanganato de potássio. Tal ação tem como objetivo

- A** solidificar o formol.
- B** viabilizar a redução do formol.
- C** converter o formol em metanol.
- D** promover a oxidação do formol.
- E** aumentar a volatilização do formol.

QUESTÃO 134

Alguns riscos previstos em relação às plantas transgênicas já estão ocorrendo de fato. [...] Até meados de julho de 2005, foram comprovados 72 casos de contaminação de alimentos, rações animais, sementes, espécies nativas e selvagens por organismos geneticamente modificados (OGMs) e 11 casos de liberações ilegais de OGMs, atingindo 27 países.

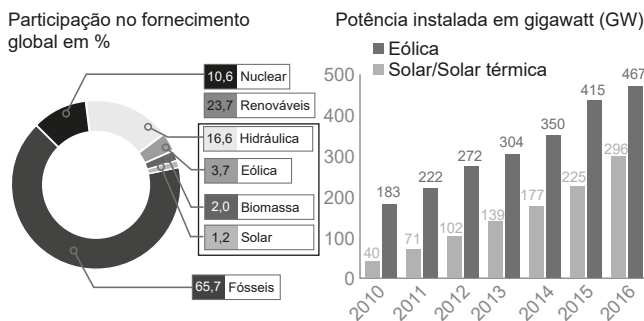
Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br>. Acesso em: 16 abr. 2023. (adaptado)

A aprovação de organismos geneticamente modificados apresenta alguns riscos, como o(a)

- A** incentivo ao uso de sementes nativas.
- B** redução da variabilidade genética das plantas.
- C** diminuição da qualidade nutricional dos alimentos.
- D** inserção de genes modificados em outras espécies.
- E** potencialização do crescimento das populações de predadores.

QUESTÃO 135

Ter uma matriz energética diversificada é de extrema importância por diversos motivos, dentre eles, a segurança energética de um país, reduzindo a dependência de uma única fonte de energia. A imagem apresenta a evolução dos tipos de energia utilizados mundialmente em um período determinado.



Fonte: Global Status Report Renewables 2016 reb21.net | IRENA

Disponível em: <https://www.dw.com>. Acesso em: 10 abr. 2023. (adaptado)

No que diz respeito à evolução da matriz energética mundial e ao potencial de crescimento, constata-se que a

- A** energia do tipo nuclear pode substituir de forma completa a demanda por energia fóssil.
- B** energia advinda da biomassa tem potencial de crescimento por apresentar emissão nula de gases do efeito estufa.
- C** energia fóssil está em crescimento e pode ter a produção de resíduos compensados pelo uso de fontes renováveis.
- D** energia hidráulica é considerada a mais limpa e de maior capacidade de produção de eletricidade.
- E** energia eólica tem elevada capacidade de produção de eletricidade e espaço de crescimento no mercado.