

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Físicos da Universidade de Berkeley, nos Estados Unidos, construíram alto-falantes e microfones ultrassônicos leves. A novidade? Esses objetos permitem que seres humanos imitem a habilidade dos morcegos e dos golfinhos de se comunicar e medir distância e velocidade de objetos ao seu redor.

Disponível em: <https://exame.com>. Acesso em: 7 fev. 2024. (adaptado)

Os dispositivos citados no texto emitem e captam ondas

- A transversais, cuja velocidade varia quando refletidas em um obstáculo.
- B mecânicas, cuja velocidade depende do meio de propagação.
- C longitudinais, cuja frequência varia com a mudança do meio de propagação.
- D bidimensionais, cuja frequência depende da fonte que as produziu.
- E eletromagnéticas, cuja velocidade depende do comprimento de onda.

QUESTÃO 92

O sulfeto de ferro (II) é um sólido amarelo opaco de fórmula molecular FeS. Ele pode ser utilizado como suplemento para tratar doenças relacionadas à deficiência de ferro no organismo, como anemia ferropriva. Uma maneira de obter o sulfeto de ferro (II) com reagentes comuns é aquecer uma mistura de limalha de ferro e enxofre para ocorrer uma reação química com formação do composto desejado. O quadro a seguir mostra as massas dos compostos envolvidos em dois experimentos realizados com os reagentes mencionados anteriormente para obtenção de sulfeto de ferro (II).

Experimento	Massa de Fe	Massa de S	Massa de FeS	Excesso de Fe	Excesso de S
1	30 g	16 g	44 g	2 g	0
2	42 g	x g	y g	0	1 g

A massa de sulfeto de ferro (II) no segundo experimento é igual a

- A 66 g.
- B 65 g.
- C 63 g.
- D 62 g.
- E 70 g.

QUESTÃO 93

Protozoários de água doce ocupam um ambiente hipotônico em relação ao seu meio interno. Desse modo, dependem de uma organela capaz de eliminar ativamente o excesso de fluidos para o exterior, auxiliando, assim, na regulação da pressão osmótica e evitando o aumento excessivo do volume celular pela absorção de água.

A organela abordada no texto é o(a)

- A complexo golgiense.
- B vacúolo pulsátil.
- C lisossomo.
- D mitocôndria.
- E retículo endoplasmático.

QUESTÃO 94

A rotação de culturas consiste em alternar anualmente as espécies vegetais cultivadas em uma mesma área agrícola. A rotação envolvendo as culturas da soja e do milho merece especial atenção devido às extensas áreas que essas duas culturas ocupam e ao efeito benéfico para ambas. A tabela a seguir apresenta dois casos de rotação nos quais o milho plantado após a soja, uma leguminosa, produziu cerca de 9% a mais quando comparado com os plantios contínuos.

Rotação	Rendimento (kg · ha <sup>-1</sup> )
Milho após milho	9680 (100%)
Milho após soja	10520 (109%)

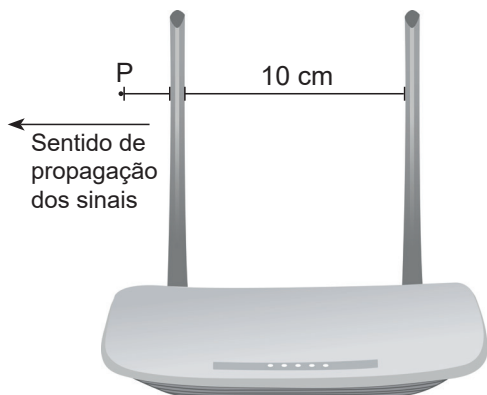
Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 22 dez. 2023. (adaptado)

O maior rendimento do milho observado no esquema de rotação milho após soja, em comparação com o esquema milho após milho, pode ser explicado pelo(a)

- A estabelecimento de relações mutualísticas entre o milho e as bactérias fixadoras de nitrogênio.
- B presença de microrganismos fixadores de nitrogênio nas raízes da soja.
- C dispensabilidade do nitrogênio para o crescimento da soja.
- D capacidade da soja de fixar nitrogênio diretamente da atmosfera.
- E aptidão do milho para crescer em solos com baixa disponibilidade de nutrientes.

## QUESTÃO 95

Os sinais de radiofrequência gerados por antenas de roteadores são mais intensos quando emitidos perpendicularmente a elas. Por isso, na maioria das vezes, é preferível que as antenas sejam dispostas verticalmente para cima, de maneira que os sinais se propaguem na direção horizontal. Na figura a seguir, em que P representa um ponto no qual ocorre interferência destrutiva completa e um dos sentidos de propagação das ondas é indicado, as antenas estão a 10 cm uma da outra.



Considere que a velocidade da luz no vácuo é  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s e que as fontes estão em fase. Os sinais são emitidos pelas antenas com uma frequência mínima, em giga-hertz, de

- A 0,2.
- B 4,5.
- C 1,5.
- D 3,0.
- E 0,1.

## QUESTÃO 96

As angiospermas são um grupo de plantas bastante diverso e podem ser encontradas em praticamente todo o planeta. Um dos fatores que ajuda a explicar essa diversidade é a presença de sementes, estruturas que trazem vantagem competitiva na reprodução. Por exemplo, de modo geral, as sementes são resistentes a condições extremas, como longos períodos de seca e variações amplas de temperatura. As sementes podem se manter viáveis por muito tempo e podem germinar quando as condições ambientais estiverem mais favoráveis, fator relevante para a sobrevivência das espécies de plantas que possuem essas estruturas.

Um outro fator relacionado à estrutura em questão é que ajuda a explicar a diversidade observada em angiospermas é seu papel de

- A atrair espécies polinizadoras.
- B participar da formação do tubo polínico.
- C facilitar a ocorrência da fecundação.
- D fornecer nutrientes para o embrião.
- E armazenar o gameta masculino e o feminino.

## QUESTÃO 97

A remoção de fósforo em ETEs (estações de tratamento de esgotos) pode ocorrer por processos biológicos ou por processos físico-químicos mediante o uso de sais de ferro. Entre outros fatores, ressalta-se que a formação e a presença de flocos de hidróxido férrico são de suma importância na operação de processos de remoção de fósforo por meio de precipitação química, uma vez que a dosagem de coagulante também tem que ser otimizada para os flocos formados poderem ser removidos de forma eficiente por técnicas de separação sólido-líquido.

Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 17 jan. 2024. (adaptado)

Após a formação dos flocos, quais processos de separação podem estar envolvidos na remoção do fósforo?

- A Decantação e flotação.
- B Coagulação e filtração.
- C Sifonação e dissolução fracionada.
- D Tamisação e floculação.
- E Centrifugação e destilação fracionada.

## QUESTÃO 98

Peter Poterius, em 1625, construiu figuras de animais com materiais fosforescentes só porque era agradável olhar para eles à noite. Diversas pessoas estavam observando pela primeira vez um fenômeno e, com uma mentalidade romântica, supunham que a Lua devolvia à noite a luz emprestada a ela pelo Sol durante o dia. Tiveram que se passar dois séculos e meio para ser explicado cientificamente o fenômeno da fosforescência.

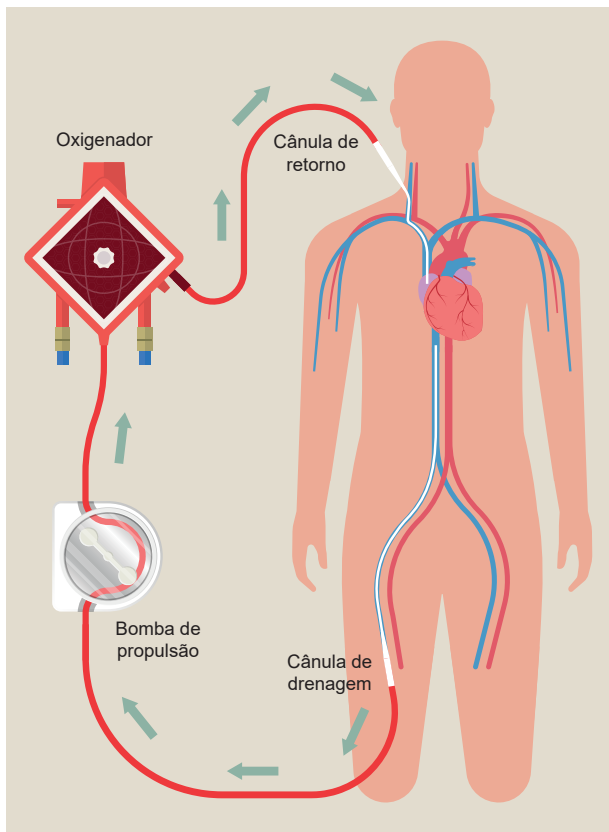
Disponível em: <https://revistas.pucsp.br>. Acesso em: 26 dez. 2023. (adaptado)

Na explicação científica do fenômeno observado, constatou-se que os

- A átomos de alguns elementos diminuem sua energia cinética quando há redução na temperatura do ambiente.
- B materiais fosforescentes liberam energia quando há a incorporação de um elétron na camada de valência.
- C núcleos atômicos instáveis emitem energia na forma de partículas alfa e beta e de radiação gama.
- D cátions metálicos passam por um processo de combustão ao entrarem em contato com o oxigênio do ar.
- E elétrons emitem energia na forma de luz ao saltarem de camadas mais externas para camadas de menor energia.

## QUESTÃO 99

A figura representa um dispositivo de suporte de vida extracorpóreo conhecido como oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) venovenosa, que possibilita suporte temporário em casos de falência pulmonar e/ou cardíaca em pacientes que não respondem mais a tratamentos convencionais. Esse equipamento atua de forma a oxigenar o sangue do paciente fora do corpo. A bomba de propulsão, uma das partes desse aparelho, auxilia na circulação do sangue do paciente pelo circuito.



Esse dispositivo é mais indicado para auxiliar pacientes que apresentam um quadro de

- A** insuficiência renal crônica.
- B** aterosclerose.
- C** hipertensão.
- D** trombose venosa.
- E** síndrome respiratória aguda grave.

## QUESTÃO 100

Quando não há muita água no solo da planta, o processo de fotossíntese acontece de maneira um pouco diferente e resulta no acúmulo de substâncias químicas nocivas chamadas radicais livres. [...] Durante a fotossíntese, o  $\text{CO}_2$  deve entrar na planta pelos estômatos [...]. Mas, lembre-se, estômatos abertos provocarão a perda de água por meio da transpiração! Assim, a planta se depara com o difícil problema de garantir uma provisão suficiente tanto de água quanto de  $\text{CO}_2$ , do contrário não haverá fotossíntese. Para conseguir isso, contrata um “gerente” chamado ácido abscísico (ABA).

Disponível em: <https://parajovens.unesp.br>. Acesso em: 27 dez. 2023.

Nessa situação, o ABA age diretamente no

- A** favorecimento da entrada de luz no parênquima.
- B** encerramento da produção de radicais livres.
- C** aumento da taxa de fotossíntese.
- D** fechamento dos estômatos.
- E** estímulo ao crescimento das folhas.

## QUESTÃO 101

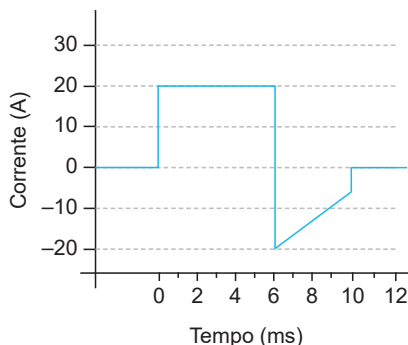
Durante sua retirada de órbita, uma estação espacial foi movida através da atmosfera até mergulhar com segurança no Oceano Pacífico. Ao alcançar o ponto de não retorno, altitude a partir da qual não pode mais ser mantida em órbita, a estação foi impulsionada até atingir uma altitude de 120 km, da qual iniciou sua reentrada na atmosfera. Suponha que a estação espacial inicia o movimento de reentrada na atmosfera a partir do repouso e que esse deslocamento é puramente vertical. Além disso, considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

Desprezando-se a resistência do ar, a velocidade com a qual a estação espacial atinge o Oceano Pacífico, em metro por segundo, é mais próxima de

- A** 1 100.
- B** 15.
- C** 50.
- D** 800.
- E** 1 500.

## QUESTÃO 102

Um desfibrilador é um dispositivo médico assistencial usado no tratamento de arritmias cardíacas que tem as funções de desfibrilar, causar cardioversão e gerar pulsos de corrente no marca-passo artificial. O desfibrilador do tipo bifásico inverte o sentido da corrente durante a descarga elétrica e possui dois tipos de forma de onda, sendo uma delas a retilínea, representada simplificada no gráfico a seguir.



Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br>. Acesso em: 17 jan. 2024. (adaptado)

Determinado procedimento precisou ser realizado conforme o padrão apresentado no gráfico. Para isso, na primeira fase do processo – ou seja, no intervalo de tempo em que a corrente apresenta somente valores positivos –, 150 J de energia foram transferidos ao tórax, enquanto a tensão elétrica foi mantida constante. A tensão elétrica, em volt, utilizada na primeira fase do procedimento foi de

- A 12 500.
- B 1 250.
- C 150.
- D 625.
- E 25 000.

## QUESTÃO 103

Alguns pesquisadores descobriram a origem do mau cheiro exalado pelas axilas. De acordo com os cientistas, o odor característico é provocado por bactérias da espécie *Staphylococcus hominis*, que são capazes de converter o composto Cys-Gly-3M3SH (que é excretado pelas glândulas sudoríparas) em compostos orgânicos pertencentes ao grupo dos tióis (R-SH).

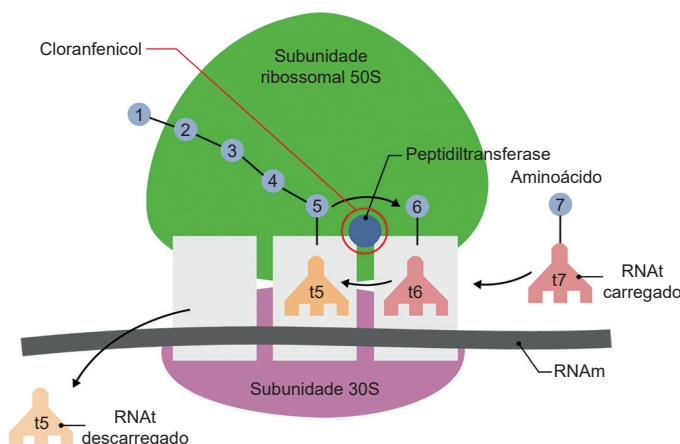
Um costume popular para combater o mau odor consiste em aplicar sumo de limão diretamente na axila. No entanto, de acordo com o estudo, não há comprovação de efeitos positivos dessa prática, pois os tióis possuem caráter ácido, assim como o limão. Nesse sentido, é necessária a utilização de substâncias de caráter alcalino para eliminar o odor desagradável das axilas.

A substância mais indicada para neutralizar a substância que causa mau cheiro nas axilas é o

- A  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- B  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- C  $\text{HCl}$ .
- D  $\text{NaCl}$ .
- E  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

## QUESTÃO 104

O cloranfenicol é um antibiótico que inibe a síntese proteica por meio da sua ligação reversível à subunidade 50S do ribossomo bacteriano. Esse antibiótico impede a atividade da enzima peptidiltransferase, responsável pela adição dos aminoácidos ao polipeptídeo em formação. A figura a seguir representa esquematicamente o mecanismo de ação desse fármaco.

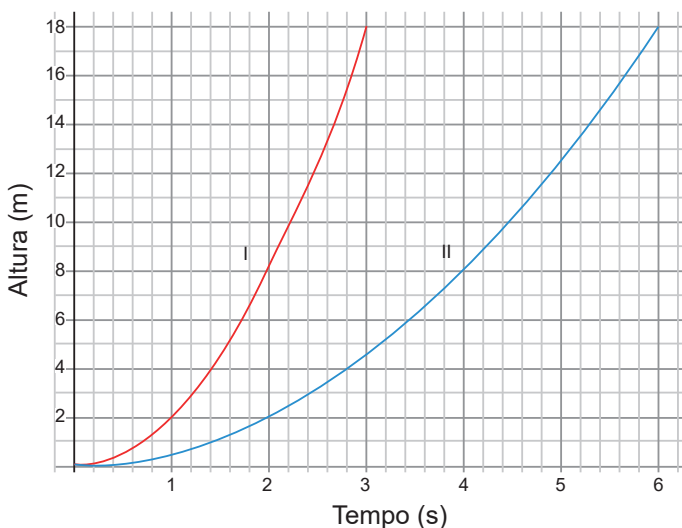


Qual etapa do processo de tradução é interrompida pelo fármaco descrito?

- A Liberação da cadeia peptídica formada até o momento de ligação do antibiótico.
- B Pareamento do códon do RNA mensageiro com anticódon do RNA transportador.
- C Formação das ligações peptídicas entre os grupamentos amino e carboxila dos aminoácidos.
- D União entre a fita de RNA mensageiro e a subunidade do RNA ribossomal.
- E Ligação do RNA mensageiro ao sítio A, situado na subunidade menor do ribossomo.

### QUESTÃO 105

Um determinado modelo de *drone* tem dois modos de operação: I e II. Os dados da altura em função do tempo obtidos quando esse dispositivo voou verticalmente a partir do repouso e com aceleração constante estão apresentados no gráfico a seguir.



O valor da razão entre as acelerações do *drone* no modo I e no modo II,  $\frac{a_I}{a_{II}}$ , é

- A 4,00.
- B 0,50.
- C 1,00.
- D 0,25.
- E 2,00.

### QUESTÃO 106

A malária é uma doença infecciosa cujo agente etiológico é um protozoário do gênero *Plasmodium*. A transmissão natural dessa doença ocorre por meio da picada de mosquitos fêmeas do gênero *Anopheles*, e seu quadro clínico depende da espécie do parasito, da quantidade de parasitos circulantes, do tempo de doença e do nível de imunidade adquirida pelo paciente. Pacientes em tratamento podem apresentar recaídas da doença (tornam a sentir os sintomas de febre e calafrios, entre outros), que ocorrem após períodos variáveis de incubação, geralmente dentro dos seis primeiros meses após o tratamento, mesmo sem nova picada do mosquito. Muitas vezes, os pacientes relacionam comida mais gordurosa ou bebidas alcoólicas aos episódios da recaída, porém não existe qualquer evidência científica de que o tipo de dieta interfira na recaída da malária.

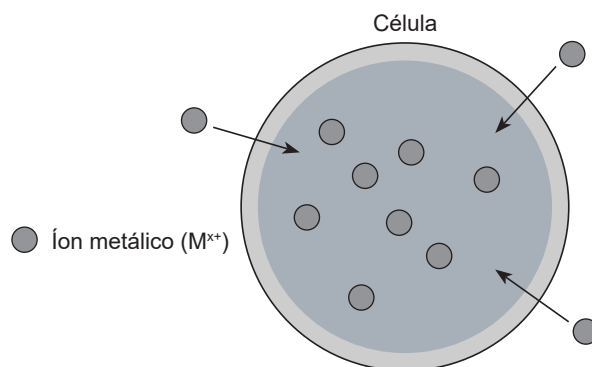
MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia de tratamento da malária no Brasil*. 2020. (adaptado)

Os sintomas dessa doença, citados no texto, se manifestam quando há

- A diferenciação dos gametócitos em gametas.
- B multiplicação dos plasmódios nas células do fígado.
- C ruptura das hemácias promovida pelos merozoítos.
- D inoculação de esporozoítos na corrente sanguínea.
- E infecção das células hepáticas pelos parasitos.

### QUESTÃO 107

No descarte inadequado de pilhas e baterias, ocorre o vazamento de um líquido tóxico, especialmente quando há deformações em suas cápsulas. Esse líquido contém metais como cádmio, mercúrio e chumbo, que são prejudiciais à saúde humana, ao solo e às águas subterrâneas. Ao ser liberado, o líquido se acumula na natureza, constituindo um resíduo persistente ao longo dos anos devido ao seu potencial de bioacumulação nos ecossistemas. Esses metais tóxicos podem agir diretamente no organismo humano na sua forma iônica, acumulando-se nas células.



Com base nas informações do texto, o risco potencial dos metais tóxicos, nessa situação, diz respeito a eles agirem na célula em sua forma

- A reduzida.
- B oxidada.
- C neutra.
- D fundida.
- E aniônica.



## QUESTÃO 108

Com a chegada do inverno, o ambiente fica mais propício à propagação de infecções virais. Algumas doenças se tornam mais frequentes, principalmente as respiratórias. Isso ocorre porque, além do tempo seco, há uma maior aglomeração de pessoas devido às baixas temperaturas. Os níveis de poluentes no ar costumam irritar as vias respiratórias com mais frequência no frio, pois ocorre o fenômeno da inversão térmica, quando uma camada de ar frio, mais pesada, acaba descendo à superfície terrestre, retendo os poluentes.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 17 jan. 2024. (adaptado)

Uma forma de minimizar diretamente os efeitos causados pelo fenômeno térmico citado no texto seria

- A reduzir o uso de aerossóis à base de CFC.
- B diminuir o número de aterros sanitários.
- C incentivar o uso de biocombustíveis.
- D aumentar a impermeabilização do solo.
- E ampliar as estações de tratamento de esgoto.

## QUESTÃO 109

O Brasil orgulha-se de ter usinas hidrelétricas como principal matriz energética por serem “fontes limpas”, de baixo impacto ao meio ambiente. Mas esse traço nacional está sendo questionado. Hidrelétricas instaladas ou previstas para serem construídas na Amazônia podem ser tão ou mais poluentes que usinas termelétricas. Dezoito novos reservatórios poderão emitir, em cem anos, até 21 milhões de toneladas de metano e 310 milhões de dióxido de carbono.

Disponível em: <https://www2.ufjf.br>. Acesso em: 22 dez. 2023. (adaptado)

Nas usinas hidrelétricas, as emissões desses gases são decorrentes principalmente do processo de

- A decomposição de matéria orgânica nas represas.
- B queima de combustíveis nos geradores.
- C evaporação da água armazenada.
- D vazão da água pelas turbinas.
- E conversão da energia mecânica em energia elétrica.

## QUESTÃO 110

As empresas Global Bioenergies e Clariant anunciaram a primeira produção de isobuteno ( $C_4H_8$ ) a partir de um composto hidrolisado de palha de trigo. O processo de propriedade da Clariant permite a conversão de resíduos agrícolas em hidrolisados ricos em açúcar, enquanto o processo patenteado pela Global Bioenergies viabiliza a produção de isobuteno a partir de vários açúcares de grau industrial.

Disponível em: <https://portallubes.com.br>. Acesso em: 21 jan. 2024. (adaptado)

A nomenclatura oficial recomendada pela IUPAC do composto produzido é

- A metilciclopropano.
- B ciclobutano.
- C but-1-eno.
- D but-2-enol.
- E 2-metilpropeno.

## QUESTÃO 111

A reciclagem de baterias é um processo de grande interesse para a indústria, já que aproximadamente 70% de uma bateria automotiva é chumbo. Anualmente, os processos de reciclagem de chumbo produzem 200 000 toneladas de escória; assim, um descarte mais apropriado seria a extração do chumbo presente na escória. No entanto, é importante considerar que o processo de extração gera um efluente líquido, apresentando desafios ambientais. A composição química do efluente sugere a necessidade de processos físico-químicos baseados na precipitação seletiva, em que ocorre a formação de precipitados de chumbo, conduzindo a remoção desse poluente do efluente. A seguir está a quantificação de chumbo presente em solução em uma das etapas.

Amostra	Teor de Pb em mg · L <sup>-1</sup>
Efluente normal	40,0
Efluente concentrado	135,0
Normal tratada com Na <sub>2</sub> S	1,7
Concentrada tratada com Na <sub>2</sub> S	1,7
Normal tratada com FeCl <sub>3</sub>	4,7
Concentrada tratada com FeCl <sub>3</sub>	4,9

ANTUNES, Ângela *et al.* Tratamento de lixiviado procedente da extração de chumbo de escória de baterias. *Perspectiva*, Erechim, v. 38, n. 143, p. 51-59, set. 2014.

Disponível em: <https://www.uricer.edu.br>. Acesso em: 16 dez. 2023.

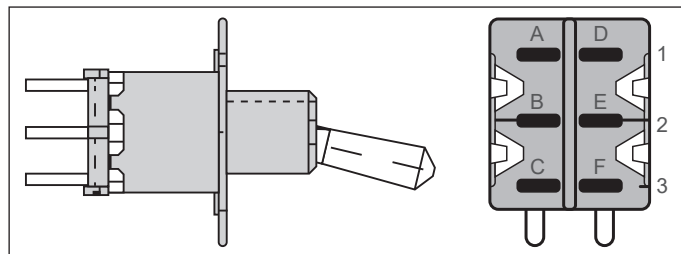
A medida de recuperação adotada apresentou melhor resultado na amostra

- A concentrada tratada com Na<sub>2</sub>S, devido à menor concentração do composto insolúvel.
- B normal tratada com Na<sub>2</sub>S, devido às fortes interações intermoleculares íon-dipolo.
- C normal tratada com FeCl<sub>3</sub>, devido ao cloreto reagir mais fortemente com o íon chumbo.
- D concentrada tratada com FeCl<sub>3</sub>, devido ao maior grau de precipitação do chumbo.
- E concentrada tratada com Na<sub>2</sub>S, devido à reação do íon chumbo com o sulfeto ser mais efetiva.

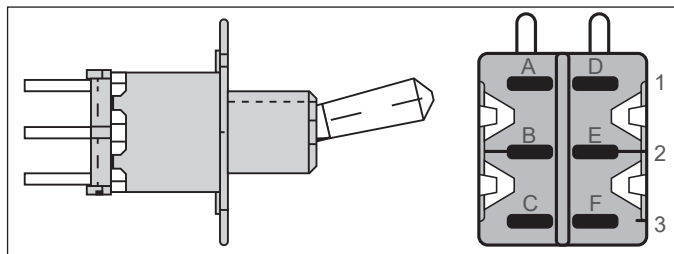
## QUESTÃO 112

A ligação de um interruptor de seis pinos pode ser feita de dois modos distintos, ilustrados nas figuras a seguir, em que as letras representam os terminais aos quais os pinos podem ser conectados.

**Modo 1**

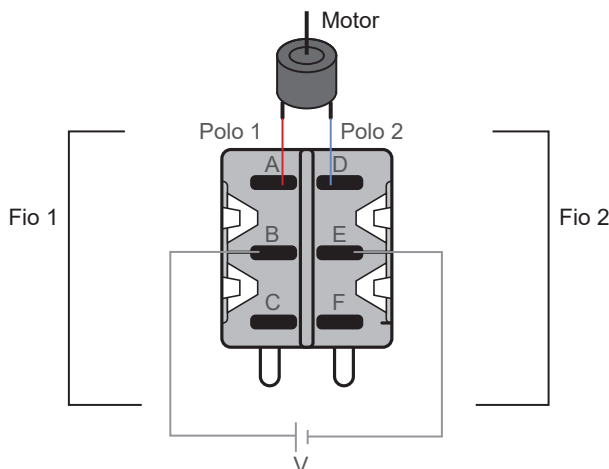


**Modo 2**



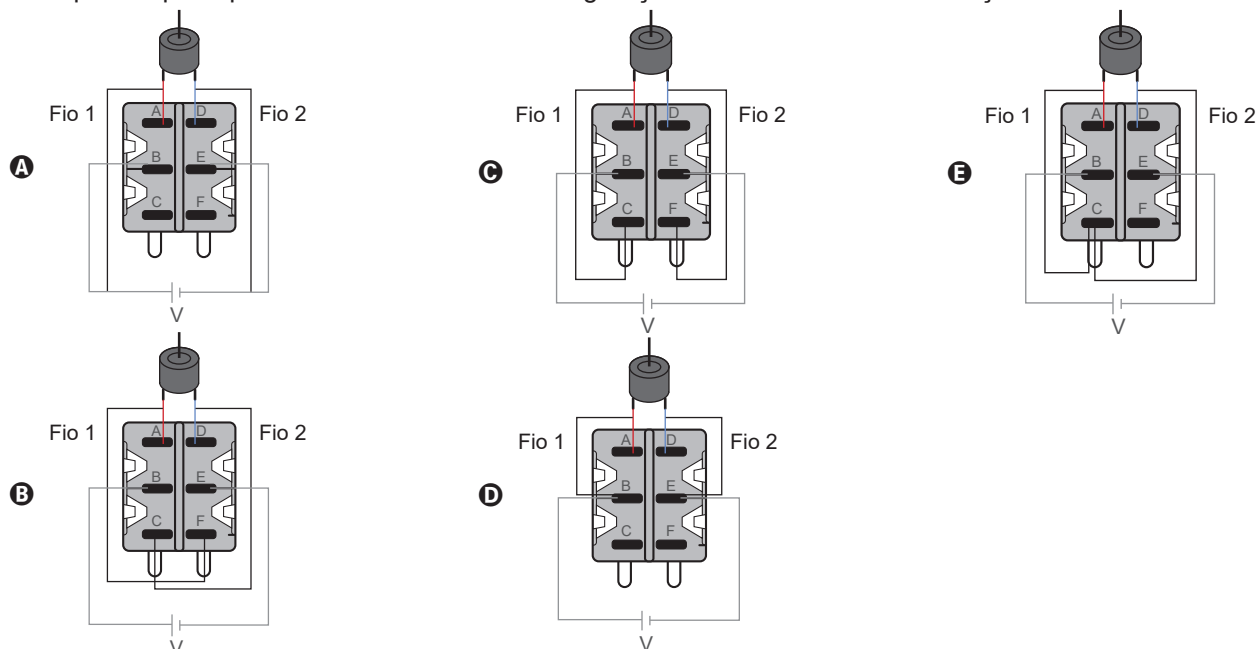
No modo 1, os terminais A e B são conectados entre si e estão submetidos ao mesmo potencial elétrico, assim como ocorre com os terminais D e E e, no modo 2, com os terminais B e C e E e F.

Uma aplicação desse tipo de dispositivo são as furadeiras elétricas que apresentam dois modos de operação do motor: rotação no sentido horário (representada na figura a seguir) e rotação no sentido anti-horário.



A troca de um modo por outro é feita por meio da inversão dos potenciais elétricos dos polos do motor utilizando dois fios condutores. Para todos os fins, considere que o potencial elétrico é positivo nos terminais A, B e C e negativo nos terminais D, E e F.

O esquema que representa corretamente a configuração dos fios no modo de rotação no sentido anti-horário é:



### QUESTÃO 113

O rompimento da mina da Braskem no bairro do Mutange, em Maceió, pode impactar a lagoa Mundaú [...]. Em caso de colapso, parte da água da lagoa seria escoada para a cratera formada pela mina [...]. “A mina só tem cloreto de sódio. A nossa única preocupação era que índices de cloreto de sódio e alguns outros compostos que existem na rocha calcária, cálcio, por exemplo, ou algum tipo de magnésio, iam aumentar na lagoa e iam reagir com outros compostos que já estão ali e tornar a lagoa um pouco mais complicada para os organismos [...]”, explica o pesquisador e professor Emerson Soares, da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), que coordena o projeto Laguna Viva.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 25 jan. 2024.

Considerando apenas o trecho em questão, um possível impacto gerado pelo rompimento da mina é o(a)

- A multiplicação de algas devido ao maior aporte de matéria orgânica no ambiente.
- B mudança na concentração de oxigênio dissolvido devido ao aumento da temperatura.
- C aumento da penetração de luz solar na lagoa.
- D alteração das cadeias alimentares do ecossistema aquático.
- E redução da osmolaridade do meio aquático.

### QUESTÃO 114

Os elementos potássio, cálcio e magnésio são considerados macronutrientes essenciais para as plantas e se apresentam no complexo de troca na forma de íons catiônicos, sendo os dois últimos divalentes ( $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ ) e o primeiro monovalente ( $\text{K}^+$ ). A valência e o raio iônico hidratado, que é inversamente proporcional ao raio iônico, são as propriedades relacionadas à dinâmica desses íons no solo. Assim, cátions de menor valência apresentam maior mobilidade que os de maior valência, e, para os cátions de mesma valência, o de maior raio iônico hidratado terá menor força de adsorção; logo, terá maior mobilidade.

Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 25 dez. 2023. (adaptado)

Considere os seguintes números atômicos (Z): Mg = 12; K = 19; Ca = 20.

A mobilidade desses macronutrientes, em ordem decrescente, é

- A  $\text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ .
- B  $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$ .
- C  $\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$ .
- D  $\text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ .
- E  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$ .

### QUESTÃO 115

O anelamento é uma técnica que consiste na remoção de um anel de 2 a 6 mm da casca de ramos lenhosos. A espessura deve ser proporcional ao diâmetro do caule ou dos ramos anelados, e a retirada do anel é feita utilizando-se instrumentos apropriados, denominados de incisores. O anelamento secciona o floema. Essa prática de uso extensivo em muitos países produtores de uvas de mesa é principalmente utilizada quando associada a outros métodos para adocicar e aumentar o tamanho de bagas de uvas.

Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 20 dez. 2023. (adaptado)

Os efeitos citados são obtidos nos frutos porque esse procedimento promove

- A interrupção da saída de água e sais minerais das ramificações.
- B declínio da taxa de evapotranspiração nas folhas.
- C elevação da absorção de água pelas raízes.
- D acúmulo de compostos orgânicos nos ramos.
- E redução da pressão osmótica nos parênquimas do fruto.

### QUESTÃO 116

Uma fabricante de armações de óculos realizou testes para verificar a resistência mecânica e a temperatura máxima suportada pelos produtos a fim de selecionar o material mais adequado entre os cinco disponíveis: I, II, III, IV e V. Os resultados dos testes são mostrados na tabela a seguir.

Material	Resistência mecânica (N)	Temperatura máxima suportada (°C)
I	200	15
II	400	40
III	150	20
IV	250	25
V	100	10

O material mais indicado para a fabricação de óculos de sol esportivos é o

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



## QUESTÃO 117

As colas têm sido utilizadas por milhares de anos para uma grande diversidade de aplicações, sendo que, até o início do século passado, as principais matérias-primas utilizadas eram de origem animal ou vegetal.

Algumas das colas produzidas pela indústria moderna apresentam alto poder de adesão combinado a uma apreciável resistência a temperaturas elevadas, enquanto outras mantêm uma considerável flexibilidade mesmo depois de curadas. A cola de caseína – substância presente no leite e bastante solúvel em água –, por exemplo, tem um grande poder de adesão e pode ser preparada com facilidade.

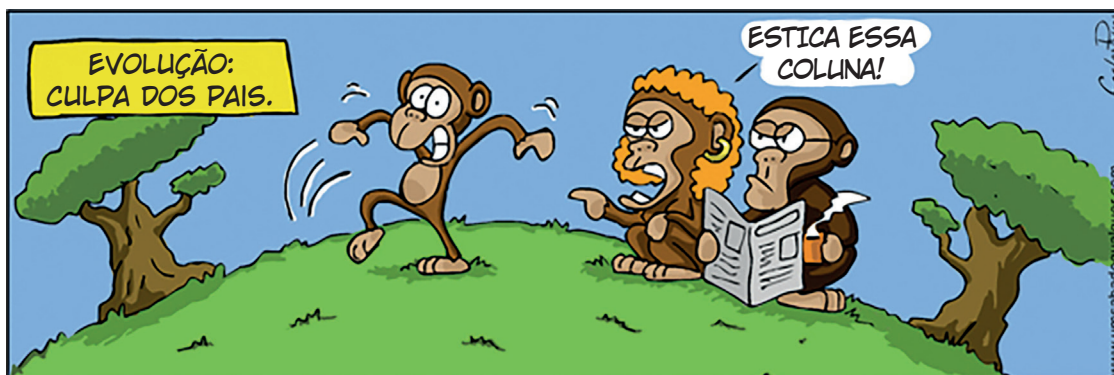
Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 27 dez. 2023. (adaptado)

Considerando a polaridade dos compostos, qual é o solvente mais recomendado para retirar adesivos à base de caseína?

- A) Eteno.
- B) Etanamida.
- C) Cicloexano.
- D) Propino.
- E) Fenilpropano.

## QUESTÃO 118

Na tirinha, o autor Carlos Ruas faz humor com base em ideias relacionadas ao processo de evolução dos seres vivos.



Disponível em: <https://www.umsabadoqualquer.com>. Acesso em: 27 dez. 2023.

A ideia sobre o processo de mudança nos seres vivos trazida pela tirinha se aproxima do pensamento chamado de

- A) Teoria do Fixismo.
- B) Teoria Sintética da Evolução.
- C) Teoria da Seleção Natural.
- D) Lei do Uso e Desuso.
- E) Lei da Segregação Independente.

## QUESTÃO 119

Uma crença popular antiga difundia que os espelhos devem ser cobertos durante uma tempestade para não atraírem raios. Porém, naquela época, as pessoas usavam espelhos emoldurados com grandes estruturas metálicas pontiagudas, o que justificava a incidência de descargas elétricas dentro das residências. Além disso, com a evolução da ciência, hoje se sabe que descargas elétricas atmosféricas produzem ondas luminosas de alta intensidade e que estas, após incidirem em superfícies espelhadas, retornam ao meio de origem e iluminam o ambiente. Isso ocorre não porque as ondas são atraídas por espelhos, mas porque são emitidas em direção a eles e refletidas em seguida.

Esse fenômeno é cientificamente descrito por uma lei física, segundo a qual o(s)

- A) raios incidentes e refratados estão contidos no mesmo plano.
- B) ângulo refletido diminui com a mudança de meio.
- C) ângulo incidente é igual ao ângulo refletido.
- D) ângulo incidente é maior do que o ângulo refratado.
- E) raios incidentes se movem mais rapidamente que os raios refletidos.

## QUESTÃO 120

Final, por que os alimentos transgênicos despertam tanta polêmica? Juliano Bicas, professor da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, dá tons literários para explicar o tema. “O gene de um alimento carrega uma informação, como se fosse uma frase de um livro, escrita em linguagem universal entre os organismos vivos”, diz. “Dessa forma, é possível que se transfira uma frase de um livro de Machado de Assis para um livro de Manuel Bandeira. As pessoas podem até perceber que o novo trecho não é original daquele livro, mas nada impede que o texto seja lido com sentido.” [...] O receio em relação à produção em escala cada vez maior de alimentos transgênicos tem a ver com potenciais ameaças à saúde ou à biodiversidade.

Disponível em: <https://www.revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 27 nov. 2023. (adaptado)

De modo geral, uma das possíveis consequências da produção desse tipo de alimento é o(a)

- A aumento dos custos da produção agrícola.
- B surgimento de pragas resistentes por meio da seleção natural.
- C necessidade de aumentar a quantidade de terras agricultáveis.
- D crescimento da complexidade do manejo das espécies.
- E obtenção de produtos com baixo valor nutricional.

## QUESTÃO 121

A fibrose cística (FC) é uma doença autossômica monogênica recessiva frequente na população caucasiana. Essa doença é caracterizada pelo aumento de muco nas vias respiratórias e no trato digestivo, além do acúmulo de sais no corpo, afetando órgãos como os pulmões, o pâncreas e o intestino. Consequentemente, é possível notar sintomas como o aumento de sais no suor e na urina.

Disponível em: <https://www.geneticanapratica.ufscar.br>. Acesso em: 30 jan. 2024. (adaptado)

Considerando o padrão de herança da doença, qual é a condição necessária para ela ser expressa?

- A O par de alelos do gene em questão deve ser heterozigoto para a condição.
- B A interação dos diferentes pares de genes afetados deve apresentar efeito cumulativo.
- C É necessário haver uma cópia do gene mutante em um cromossomo sexual.
- D A mutação deve estar presente em ambos os alelos do gene relacionado à doença.
- E A expressão do gene deve apresentar padrão do tipo dominância incompleta.

## QUESTÃO 122

As principais matérias-primas para a produção de cimento são calcário, argila e minério de ferro. Esses materiais são misturados e moídos para formar uma mistura homogênea chamada de farinha crua, que é aquecida para ser transformada em clínquer (clinkerização) no forno rotativo, em que ocorrem reações químicas complexas, resultando em compostos como silicatos de cálcio.

Entre os fenômenos envolvidos no processo de obtenção do clínquer, ocorrem as reações descritas pelas equações químicas apresentadas no quadro a seguir.

Etapas da clínquerização	Equações balanceadas
Decomposição do carbonato de magnésio	$\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
Descarbonatação	$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
Formação do silicato dicálcico	$2 \text{CaO}(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) \rightarrow 2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2(\text{s})$
Formação do silicato tricálcico	$3 \text{CaO}(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) \rightarrow 3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2(\text{s})$

Considere que, na reação de descarbonatação, produziu-se 1 tonelada de CaO e que todo o produto formado reagiu com 0,8 tonelada de SiO<sub>2</sub> para obter o silicato dicálcico. Considere também que as massas molares de O, Al, Si e Ca são, respectivamente, 16, 27, 28 e 40 g/mol.

Nessas condições, qual é a massa aproximada, em tonelada, do silicato dicálcico produzido?

- A 1,35
- B 4,14
- C 3,09
- D 1,54
- E 4,64

## QUESTÃO 123

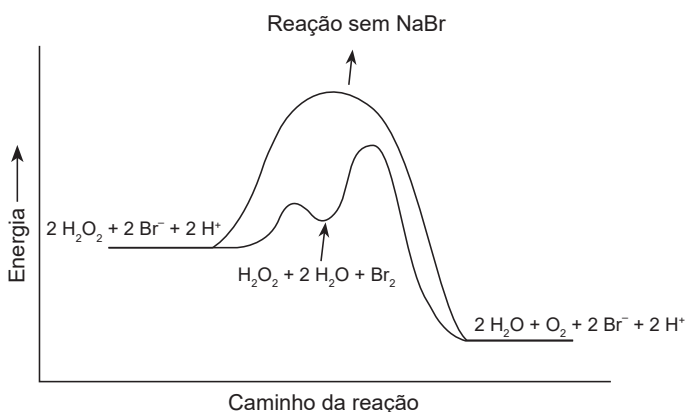
O Sol é uma estrela ativa que emite ventos solares em direção à Terra compostos de partículas eletricamente carregadas, que podem viajar a 700 000 m/s e interagir com o campo magnético terrestre. Quando essas partículas são emitidas em grande quantidade, formam-se as chamadas tempestades solares, fenômeno que causa perturbações no campo geomagnético e que podem, por exemplo, danificar redes de fornecimento de eletricidade. Apesar disso, o campo magnético terrestre continua sendo uma barreira que protege a superfície do planeta dos ventos solares, pois desvia as partículas carregadas pela ação de uma força magnética. Considere que um elétron de carga igual a  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C se move perpendicularmente a linhas uniformes do campo magnético terrestre, de intensidade igual a  $25 \cdot 10^{-6}$  T.

O módulo da força magnética exercida no elétron, em newton, é igual a

- A  $2,8 \cdot 10^{-18}$
- B  $4,0 \cdot 10^{-5}$
- C  $2,5 \cdot 10^{-5}$
- D  $4,0 \cdot 10^{-24}$
- E  $2,8 \cdot 10^{-28}$

## QUESTÃO 124

O peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) é um forte agente oxidante que pode sofrer decomposição, originando água e gás oxigênio. O oxigênio produzido pode ser percebido a partir da formação de bolhas de gás na solução que contém esse peróxido. Quando se adiciona brometo de sódio ( $\text{NaBr}$ ) ao  $\text{H}_2\text{O}_2$ , a solução se torna marrom devido à formação de  $\text{Br}_2(\text{aq})$ . O  $\text{Br}_2(\text{aq})$  é capaz de decompor o peróxido de hidrogênio, o que resulta na produção de gás oxigênio e água e na recuperação do íon brometo, conforme o gráfico a seguir.



Disponível em: <https://cesad.ufs.br>. Acesso em: 15 jan. 2024.

Após a adição do brometo de sódio à solução de peróxido de hidrogênio, espera-se observar uma

- A formação mais rápida de bolhas.
- B explosão pequena devido à liberação de gás.
- C manutenção da cor marrom.
- D obtenção de produto insolúvel.
- E diminuição da temperatura do recipiente.

## QUESTÃO 125

Segundo dados compartilhados pela Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), o mercado de panificação e confeitaria é um dos setores que mais faturam no país. Para atender às exigências do mercado, os empresários estão investindo em câmaras de fermentação inteligentes e autônomas. A qualidade de um pão depende de três fatores: ingredientes de qualidade, processo de fermentação e controle de tempo. As câmaras criam o ambiente ideal para a fermentação da massa. Por serem hermeticamente fechadas e terem a temperatura, o tempo e a umidade controlados, as câmaras são fundamentais para o sucesso de padarias e indústrias em todo o Brasil.

Disponível em: <https://www.terra.com.br>. Acesso em: 26 dez. 2023. (adaptado)

O uso dessas câmaras, se comparado a métodos tradicionais, garante melhor qualidade dos pães, pois

- A assegura o controle sobre as condições que afetam as reações químicas.
- B facilita a multiplicação dos lactobacilos que participam das reações.
- C promove o aumento da quantidade de ácido láctico no produto final.
- D impede a formação de gás carbônico durante o processo de fermentação.
- E proporciona a morte das leveduras antes do início da fermentação.

## QUESTÃO 126

Durante sua operação em órbita, um satélite está exposto ao vácuo e sujeito a variações extremas de temperatura, de  $-100^\circ\text{C}$  a  $180^\circ\text{C}$ . Apesar das condições adversas e dos altos custos envolvidos, espera-se que ele funcione por vários anos seguidos, o que representaria um prodigioso empreendimento de engenharia.

Disponível em: <https://www.lit.inpe.br>. Acesso em: 21 jan. 2024. (adaptado)

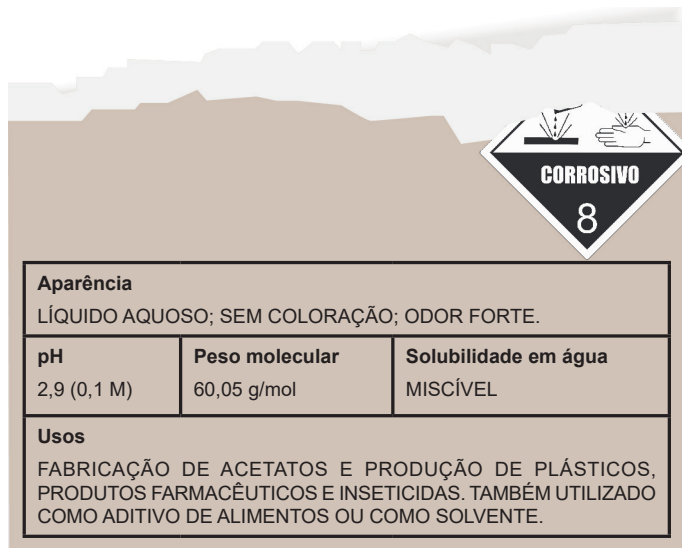
Considere que o satélite é feito de uma liga de alumínio, cujo coeficiente de dilatação linear é  $\alpha = 22 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , e que seu volume, antes de ser submetido à variação de temperatura, é de  $0,1 \text{ m}^3$ .

A variação de volume sofrida pelo satélite, em metro cúbico, é mais próxima de

- A  $1,9 \cdot 10^{-3}$
- B  $1,2 \cdot 10^{-3}$
- C  $5,3 \cdot 10^{-4}$
- D  $6,2 \cdot 10^{-4}$
- E  $1,8 \cdot 10^{-4}$

## QUESTÃO 127

Em um laboratório de Química, o rótulo de um frasco foi danificado, impedindo a visualização do nome do composto. As informações que ainda podiam ser lidas são apresentadas a seguir.



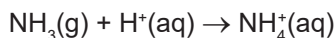
<b>Aparência</b> LÍQUIDO AQUOSO; SEM COLORAÇÃO; ODOR FORTE.		
<b>pH</b> 2,9 (0,1 M)	<b>Peso molecular</b> 60,05 g/mol	<b>Solubilidade em água</b> MISCÍVEL
<b>Usos</b> FABRICAÇÃO DE ACETATOS E PRODUÇÃO DE PLÁSTICOS, PRODUTOS FARMACÊUTICOS E INSETICIDAS. TAMBÉM UTILIZADO COMO ADITIVO DE ALIMENTOS OU COMO SOLVENTE.		

As massas molares dos elementos H, C e O são, respectivamente, iguais a 1, 12 e 16 g/mol. Considerando as informações do rótulo, a substância contida no frasco é o

- A ácido etanoico.
- B ácido octanoico.
- C octano.
- D benzeno.
- E etanol.

## QUESTÃO 128

Em aterros sanitários, gera-se um efluente líquido com elevada concentração de amônia, a qual pode ser retirada na forma gasosa com a aplicação de torres de *air stripping* (arraste por ar). Como a amônia é considerada uma substância tóxica, para evitar seu lançamento na atmosfera e gerar produtos que podem ser utilizados como fertilizante, o gás obtido nas torres é borbulhado em uma solução ácida. A remoção da amônia em meio ácido pode ser representada, simplificada, pela seguinte equação química.

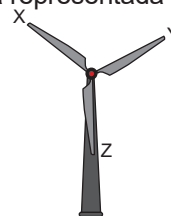


A estrutura do produto gerado pode ser explicada pela

- A interação do tipo ligação de hidrogênio entre os reagentes.
- B criação de uma ligação iônica entre a amônia e o íon  $\text{H}^+$ .
- C doação de um elétron do nitrogênio para o íon  $\text{H}^+$ .
- D atração eletrostática entre as duas espécies reagentes.
- E formação de uma ligação coordenada entre nitrogênio e  $\text{H}^+$ .

## QUESTÃO 129

Um engenheiro fotografou a disposição das três pás (X, Y e Z) de uma turbina eólica em um determinado instante. Essa disposição está representada na figura a seguir.



Suponha que cada pá possui uma massa de 100 toneladas, mede 80 m de comprimento e execute um movimento uniforme de 18 a 25 rotações por minuto devido à força vertical exercida pelo rotor. Suponha ainda que as pás são pontos materiais e considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e  $\pi = 3$ .

O módulo da força vertical máxima que o rotor exerce na pá Z, no instante em que a fotografia foi tirada, é igual a

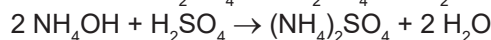
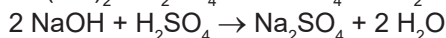
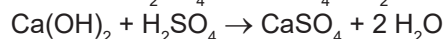
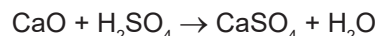
- A  $2,6 \cdot 10^9 \text{ N}$
- B  $5,1 \cdot 10^7 \text{ N}$
- C  $2,7 \cdot 10^7 \text{ N}$
- D  $5,0 \cdot 10^7 \text{ N}$
- E  $5,0 \cdot 10^9 \text{ N}$

## QUESTÃO 130

Drenagem ácida de mina (DAM) é um fenômeno que se inicia quando rochas contendo minerais sulfetados são retiradas do interior da terra pelas atividades de mineração e, quando dispostas na superfície terrestre, oxidam-se por reação com água e oxigênio atmosféricos, produzindo ácido sulfúrico. Podemos exemplificar a ocorrência da drenagem ácida por meio de águas que penetram nas pilhas de resíduos de mineração ou também mediante escoamento de águas pelas paredes das minas subterrâneas ou minas de superfície. Materiais com características alcalinas, como os calcários, podem ser misturados ao material gerador de drenagem ácida para a neutralização da acidez. Outros materiais corretivos, como óxido de cálcio, cal hidratada, soda cáustica e hidróxido de amônio, também têm sido utilizados.

Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br>. Acesso em: 16 jan. 2023. (adaptado)

A seguir, constam algumas equações químicas que representam a neutralização da DAM.



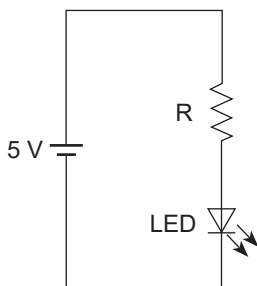
As equações químicas que minimizam o impacto ambiental da DAM representam reações de

- A simples-troca.
- B oxirredução.
- C síntese.
- D dupla-troca.
- E decomposição.



### QUESTÃO 131

Os LEDs são componentes eletrônicos sensíveis que podem ser danificados se percorridos por correntes elétricas de alta intensidade. Para evitar danos, é comum que esses dispositivos sejam associados em série a um resistor em um circuito, como representado na figura a seguir.



Nesse circuito, o LED funciona corretamente quando é submetido a uma tensão de 2 V e é percorrido por uma corrente de intensidade igual a, no máximo, 20 mA. Para essas restrições serem atendidas, o resistor deve ter uma resistência, em ohm, de

- A 300.
- B 250.
- C 100.
- D 150.
- E 350.

### QUESTÃO 132

Um sistema agroflorestal é uma forma de uso e ocupação da terra em que árvores são plantadas ou manejadas em associação com culturas agrícolas ou forrageiras. Em outras palavras, é um sistema em que o produtor planta e cultiva árvores e produtos agrícolas em uma mesma área, garantindo a melhora de aspectos ambientais e a produção de alimentos e madeira.

Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br>. Acesso em: 30 jan. 2024. (adaptado)

De modo geral, uma das vantagens do uso desse tipo de sistema em comparação à agricultura convencional é a

- A melhora da padronização dos produtos agrícolas.
- B diminuição dos casos de erosão do solo.
- C necessidade de menor quantidade de mão de obra.
- D ausência da demanda de investimento em maquinário.
- E redução do preço dos produtos no mercado.

### QUESTÃO 133

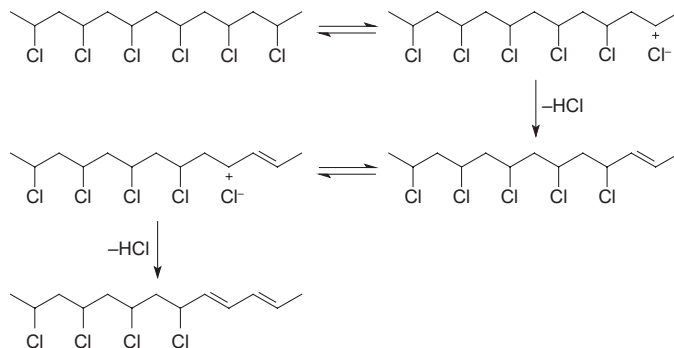
A transmissão de eletricidade das usinas geradoras às cidades é feita em alta tensão com o intuito de minimizar as perdas de energia na forma de calor. Contudo, a eletricidade consumida nas residências é mantida sob baixa tensão por transformadores, dispositivos que funcionam por meio do fenômeno da indução eletromagnética.

O fenômeno citado no texto ocorre devido à variação do(a)

- A força eletromotriz.
- B resistência elétrica.
- C campo elétrico.
- D potência elétrica.
- E fluxo magnético.

### QUESTÃO 134

A exposição do polímero PVC (cloreto de polivinila) sem a adição de estabilizantes ao calor, à radiação ultravioleta ou, ainda, à radiação gama pode, dependendo da intensidade e do tempo de exposição, causar a liberação de cloreto de hidrogênio (HCl). Essa liberação é acompanhada da formação de sequências poliênicas e ligações cruzadas na cadeia, resultando em um rápido processo de degradação normalmente revelado pela mudança de coloração para amarelo ou até marrom-escuro.



Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 22 dez. 2023. (adaptado)

A substância liberada pela degradação térmica do polímero PVC pode ocasionar impactos ambientais como o(a)

- A smog fotoquímico.
- B acidificação do solo.
- C destruição da camada de ozônio.
- D branqueamento de corais.
- E efeito estufa.

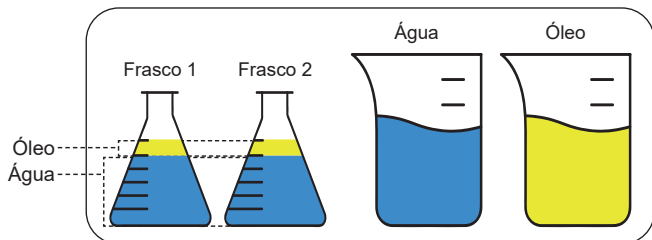


## QUESTÃO 135

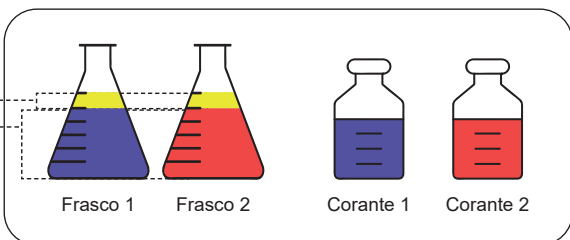
Durante uma aula prática de Biologia, uma professora desejava demonstrar a ação de determinada secreção do sistema digestório. Para isso, utilizou água, óleo, corante alimentício e uma solução, a qual chamou de solução X, que realiza a emulsificação de lipídios, mesma função da secreção estudada. O experimento foi conduzido conforme os passos a seguir.

1

Adicionar água até preencher a metade de dois recipientes (frascos 1 e 2). Em seguida, acrescentar óleo vegetal em ambos.



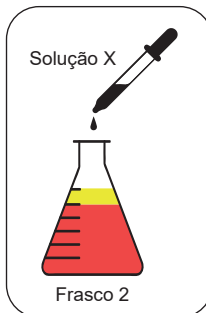
Óleo  
Água + corante



2

No frasco 1, adicionar 3 gotas do corante hidrossolúvel 1. No frasco 2, adicionar 3 gotas do corante hidrossolúvel 2.

Solução X



3

Acréscitar 2 mL da solução X apenas no frasco 2. Mexer as soluções dos dois frascos com auxílio de uma colher.



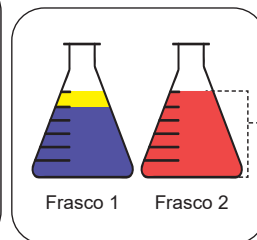
20 minutos

4

Deixar as misturas em repouso por 20 minutos.

5

Ao fim do experimento, espera-se observar que a solução do frasco 2 apresente apenas uma fase aparente, enquanto a solução do frasco 1 siga apresentando duas fases bem visíveis. O observado no frasco 2 é resultado da emulsificação do óleo, realizada pela solução X. O óleo segue presente no frasco 2, mas após a emulsificação, ele se encontra disperso na forma de partículas minúsculas.



1 fase aparente

A secreção que realiza a mesma função no organismo que a solução X no experimento é o(a)

- A ácido clorídrico.
- B suco entérico.
- C bile.
- D saliva.
- E gastrina.