

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

O gerador de Van de Graaff consiste em uma grande esfera de metal ligada por correias de borracha a um motor elétrico. Esse dispositivo produz um efeito interessante e bastante conhecido: transfere cargas elétricas que produzem o aspecto de “cabelo arrepiado” naqueles que tocam sua parte metálica. O gerador é eletrizado pela fricção da correia com uma escova localizada na parte inferior de sua estrutura. Esta, por sua vez, é mantida ligada a um eletrodo positivo ou negativo da fonte de tensão.

O processo de eletrização do gerador ocorre por

- A** atrito.
- B** contato.
- C** indução.
- D** condução.
- E** convecção.

QUESTÃO 92

O aviador americano Wiley Post notou que a exposição a uma altitude maior que 10 mil pés tinha graves efeitos fatigantes em seus processos mentais, que eram comprometidos pela falta de oxigenação. Pensando nisso, ele ajudou a desenvolver uma roupa inspirada no traje de mergulho de águas profundas, que, em vez de manter a água fora, mantinha o ar dentro, criando uma atmosfera habitável ao redor do aviador. Em 1938, os aviões passaram a ter toda a cabine pressurizada. Desde então, os pilotos e os passageiros podem viajar com comodidade, sem a necessidade de trajes de pressão volumosos, como o usado por Post.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 18 set. 2024 (adaptado).

O traje desenvolvido por Post minimiza efeitos fisiológicos negativos na respiração, pois viabiliza diretamente o(a)

- A** aumento da pressão arterial.
- B** manutenção do metabolismo anaeróbico.
- C** regulação nervosa da frequência cardíaca.
- D** aumento da circulação na região encefálica.
- E** difusão de oxigênio para a corrente sanguínea.

QUESTÃO 93

Um macaco não é mais evoluído que o outro, e eles definitivamente não se organizam em uma escadinha, como dá a entender a clássica ilustração que mostra um primata adquirir gradualmente postura ereta, andar bípede e, às vezes, empunhar uma lança. A pergunta que fica é: por que as espécies se ramificam? Por que um grupo de animais se divide ao meio, e as duas metades acumulam tantas diferenças entre si que se tornam espécies novas, criando mais ramos na árvore?

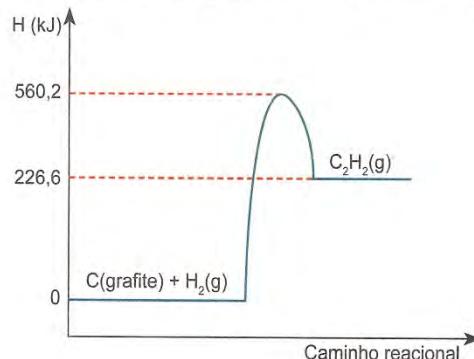
Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 5 out. 2024 (adaptado).

De acordo com as ideias de Darwin, o principal fator que explica a ramificação descrita no texto é a

- A** deriva gênica.
- B** seleção natural.
- C** mutação gênica.
- D** seleção artificial.
- E** recombinação gênica.

QUESTÃO 94

O acetileno (C_2H_2) é um composto valioso, utilizado em diversas aplicações industriais, como na soldagem e no corte de metais. Esse método é eficaz para transformar a grafite, uma forma instável de carbono, em um gás reativo e versátil. Para produzi-lo, utiliza-se comumente carboneto de cálcio (CaC_2) e água, mas o acetileno também pode ser produzido a partir de grafite e hidrogênio (H_2) em um processo laboratorial menos comum. No gráfico a seguir é possível observar a variação de entalpia desse processo.



A variação de entalpia desse processo, em kJ/mol, corresponde a

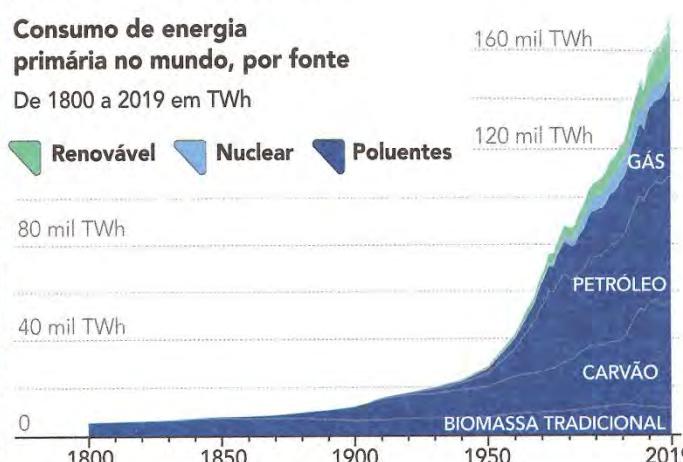
- A** -333,6.
- B** -226,6.
- C** +226,6.
- D** +333,6.
- E** +560,2.

QUESTÃO 95

Observe o infográfico a seguir, que apresenta o perfil de consumo de energia primária da população mundial, por fonte, até o ano de 2019.

Consumo de energia primária no mundo, por fonte

De 1800 a 2019 em TWh

Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br>. Acesso em: 18 set. 2024 (adaptado).

O aumento no uso de combustíveis provenientes das fontes poluentes contribui principalmente para a intensificação do(a)

- A** efeito estufa.
- B** erosão dos solos.
- C** intoxicação de rios.
- D** eutrofização marinha.
- E** acúmulo de lixo orgânico.

QUESTÃO 96

Em uma aula experimental, uma professora pediu aos seus alunos que produzissem diferentes frequências de som, considerando a velocidade das ondas sonoras no ar constante e igual a 340 m/s. Já tendo produzido com sucesso a primeira onda, uma dupla de estudantes decidiu que a segunda onda deveria ter uma frequência igual ao dobro da frequência da primeira.

Em relação à primeira onda, o comprimento de onda da segunda deve ser

- A** mantido.
- B** duplicado.
- C** quadruplicado.
- D** reduzido à metade.
- E** reduzido à quarta parte.

QUESTÃO 97

Determinadas pastilhas mastigáveis que contêm 500 mg de carbonato de cálcio (CaCO_3) como princípio ativo são utilizadas para neutralizar o ácido estomacal, aliviando desconfortos causados pelo excesso de acidez. A reação entre o sal e o ácido mencionados é dada a seguir:



A fim de aliviar os desconfortos, uma pessoa ingeriu duas dessas pastilhas mastigáveis. Depois de algum tempo, ela sentiu uma melhora.

Considere que o rendimento da reação foi de 40% e que a massa molar do carbonato de cálcio é $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e a do cloreto de cálcio é $111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

A massa aproximada de cloreto de cálcio produzida, em grama, será de

- A** 0,22.
- B** 0,44.
- C** 0,67.
- D** 1,11.
- E** 2,78.

QUESTÃO 98

Durante um estudo em camundongos, um geneticista analisou o genótipo de dois indivíduos para um mesmo gene autossômico: uma fêmea branca, cujo genótipo BB define a cor de seus pelos; e um macho preto, cuja cor da pelagem é definida pelo genótipo PP. Ao mapear o cruzamento dos dois indivíduos, o geneticista descobriu que 100% dos filhotes teriam o genótipo BP.

Se o genótipo da prole agir em codominância, a pelagem dos filhotes será

- A** preta, já que o fenótipo mais escuro é dominante em relação ao mais claro.
- B** preta e branca, já que terão um fenótipo que resulta da manifestação dos dois alelos.
- C** preta ou branca, já que haverá uma alternância entre a manifestação dos dois alelos.
- D** cinza, já que ocorrerá uma mistura entre os alelos B e P que resultará em um terceiro alelo.
- E** branca, já que o alelo responsável pela cor branca vem antes do alelo responsável pela cor preta.

QUESTÃO 99

Nas estações de tratamento de água (ETAs), geralmente são utilizados agentes químicos durante a coagulação. Embora esse método seja eficaz, é crucial avaliar a fitotoxicidade do lodo gerado para assegurar que não haja danos ambientais. Em um estudo, analisou-se o lodo gerado pelo coagulante natural quitosana, a partir do índice de germinação (IG), obtendo-se os seguintes dados.

Dispersão de lodo

	Quitosana	Controle (placa 1)	Controle (placa 2)
Número de sementes germinadas na placa	19	20	16
Crescimento das raízes (cm)	20,2	22,4	22,8

O IG relaciona a germinação de sementes com o seu crescimento no lodo e é dado pela seguinte fórmula:

$$IG(\%) = \left(\frac{GRS \cdot CRR}{xGRS \cdot xCRR} \right) \cdot 100\%$$

GRS é o número de sementes germinadas na placa com amostra, CRR é o crescimento das raízes na placa com amostra e xGRS e xCRR são as médias de cada um desses parâmetros para as placas de controle.

Assim, com o valor de IG(%), classifica-se a fitotoxicidade da amostra de acordo com a tabela a seguir.

IG(%)	Classificação do material em análise
>100	Potencializador da germinação
80 – 100	Não fitotóxico
60 – 80	Moderadamente fitotóxico

O coagulante analisado é classificado como

- A não fitotóxico, pois seu IG foi de, aproximadamente, 85,7%.
- B não fitotóxico, pois seu IG foi de, aproximadamente, 94,3%.
- C moderadamente fitotóxico, pois seu IG foi de, aproximadamente, 62,6%.
- D potencializador da germinação, pois seu IG foi de, aproximadamente, 105,2%.
- E potencializador da germinação, pois seu IG foi de, aproximadamente, 106,0%.

QUESTÃO 100

Em 2018, o instrutor de artes marciais Markus Hass realizou a impressionante façanha de apanhar uma flecha disparada pela arqueira olímpica Laurence Baldauff. Após ser lançada pela corda do arco, a flecha atingiu uma velocidade máxima de 216 km/h, que foi mantida constante.

Disponível em: <https://carros.ig.com.br>. Acesso em: 7 out. 2024 (adaptado).

Considere que a corda do arco foi esticada a 0,5 m e que toda a energia potencial elástica armazenada nela foi transferida na forma de energia cinética à flecha, de massa igual a 0,05 kg.

A constante elástica da corda do arco, em N/m, equivale a

- A 720.
- B 180.
- C 216.
- D 360.
- E 1440.

QUESTÃO 101

As farmacêuticas dependiam dos frigoríficos para conseguir diariamente toneladas de pâncreas dos animais. Para quase 2 mil quilos de pâncreas, era possível extrair cerca de 450 gramas de insulina. [...] No início da década de 1980, os avanços da engenharia genética permitiram o desenvolvimento da insulina humana sintética, produzida a partir de bactérias, especialmente a *Escherichia coli*. O gene para a insulina humana foi inserido no DNA de bactérias, resultando na chamada insulina de DNA recombinante.

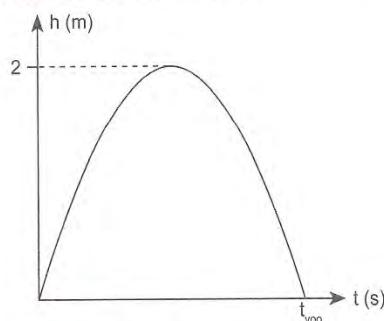
Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br>. Acesso em: 8 out. 2024.

O uso do hormônio citado no texto viabiliza o tratamento de

- A** gastrite.
- B** diabetes.
- C** hepatites virais.
- D** insuficiência renal.
- E** câncer de intestino.

QUESTÃO 102

Uma tampa de bueiro foi arremessada verticalmente a uma altura de 2 m do solo devido a uma explosão. Para analisar as causas do acidente, uma empresa produziu um relatório que contém uma representação gráfica da altura h alcançada pela tampa em função do tempo t , conforme mostrado a seguir, em que t_{voo} é a duração total de permanência do objeto no ar.



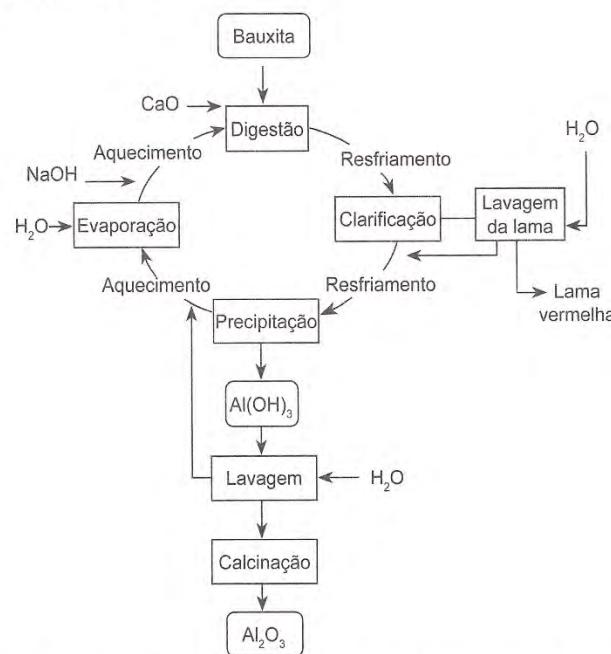
Considere que a resistência do ar é desprezível, que o módulo da aceleração da gravidade vale $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que 6 é o valor aproximado de $\sqrt{40}$.

O valor de t_{voo} , em segundo, é mais próximo de

- A** 0,6.
- B** 0,9.
- C** 1,2.
- D** 1,8.
- E** 2,4.

QUESTÃO 103

A bauxita é um minério de importância industrial para obtenção do alumínio metálico e de muitos compostos de alumínio, mas não é uma espécie mineral propriamente dita, e sim um material heterogêneo formado de uma mistura de hidróxidos de alumínio hidratados contendo impurezas. A rota comercial mais importante para a purificação da bauxita é o processo Bayer. O diagrama a seguir mostra um esquema simplificado que representa esse processo.



O maior problema ambiental da indústria com relação ao processo Bayer é o descarte do resíduo da bauxita: a lama vermelha (resíduo sólido rico em óxido de ferro). O efluente que contém o resíduo gerado na etapa de refinamento, mesmo após a lavagem, ainda é muito alcalino e poderia contaminar a água do solo.

CONSTANTINO, V. R. L. et al. Preparação de compostos de alumínio a partir da bauxita: considerações sobre alguns aspectos envolvidos em um experimento didático. *Química Nova*, v. 25, n. 3, p. 490-498, maio 2002 (adaptado).

Na etapa de clarificação, o resíduo formado pode causar problemas ambientais e econômicos significativos, pois forma uma

- A** mistura homogênea, em que o soluto não pode ser filtrado ou sedimentado dos corpos hídricos.
- B** mistura heterogênea, podendo ocorrer a sedimentação das partículas e o assoreamento de corpos-d'água.
- C** mistura heterogênea, com o soluto completamente dissolvido na água, afetando o ecossistema do corpo-d'água.
- D** solução verdadeira, em que sólidos finos podem causar a obstrução e o desgaste em bombas e sistemas de tubulação.
- E** solução verdadeira, causando entupimento de drenos e reduzindo a capacidade de armazenamento dos reservatórios.

QUESTÃO 104

Os sistemas agroflorestais (SAFs) voltados para a recuperação ambiental são modelos produtivos que podem se basear na sucessão ecológica, análogos aos ecossistemas naturais. Nessa prática, as árvores exóticas ou nativas são consorciadas com culturas agrícolas, trepadeiras, forrageiras e arbustivas, de acordo com um arranjo espacial e temporal preestabelecido, com alta diversidade de espécies e interações entre elas. Os SAFs podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas.

Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 7 out. 2024 (adaptado).

Em áreas que sofreram desmatamento, essa intervenção ambiental ajudaria a

- A** aumentar o NO_2 que é produzido pelas células dos vegetais.
- B** intensificar a fixação de O_2 e CO_2 no solo por meio de fungos.
- C** ampliar a quantidade de CO_2 absorvido e de O_2 liberado no ar.
- D** diminuir a umidade relativa do ar devido a uma cobertura vegetal maior.
- E** reduzir a quantidade de H_2O utilizado e de O_2 que é liberado pelos organismos fotossintéticos.

QUESTÃO 105

A peneira retangular vibratória é um equipamento comumente utilizado na mineração para separar materiais de diferentes tamanhos. Ela é basicamente composta de um motor e um recipiente retangular sustentado por quatro molas idênticas associadas em paralelo, que oscilam verticalmente quando o equipamento é ligado, equivalente a um sistema massa-mola.

Considere o modelo apresentado a seguir, no qual a taxa de entrada de material bruto é igual à taxa de saída de material peneirado durante determinada operação, de modo que a massa do sistema é constante e igual a 400 kg.



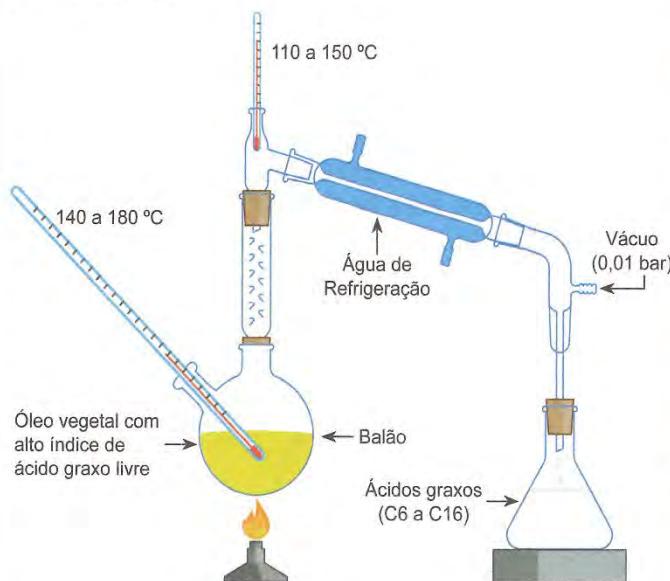
Para que o sistema vibre com uma frequência de 30 Hz, deve ser escolhido um tipo de mola cuja constante elástica seja k_0 . Utilize 3 como aproximação para π .

O valor de k_0 , em kN/m, é igual a

- A** 810.
- B** 1620.
- C** 3240.
- D** 6480.
- E** 12960.

QUESTÃO 106

Os óleos vegetais apresentam diversas aplicações em processos industriais, aumentando constantemente a demanda na utilização de óleos de baixa qualidade. Os ácidos graxos de cadeia carbônica intermediária presentes nesses óleos podem ser separados por meio da destilação a vácuo – destilação fracionada a pressão reduzida –, sendo utilizados na reação de esterificação para a formação do bioquerosene. Já a outra parte que não destilou, chamada de fase de fundo, pode ser usada na produção do biodiesel. O esquema a seguir representa esse processo.



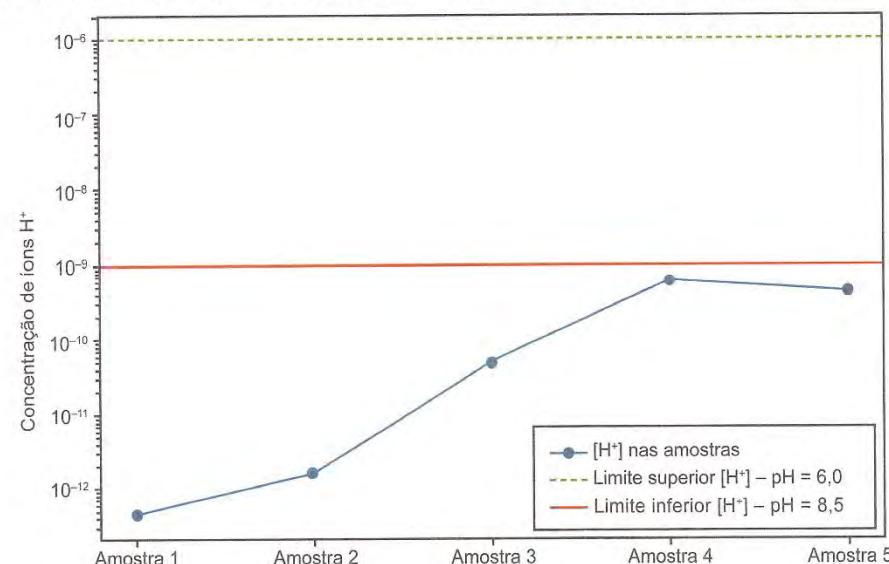
MÔNICA C.G. ALBUQUERQUE. Avaliação físico-química dos óleos[...]. Scientia Plena, v. 13, n. 8, 25 set. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 8 out. 2024 (adaptado).

No processo citado, a coluna conectada ao balão é útil porque

- A** permite a separação gradual dos componentes da mistura.
- B** auxilia a obtenção de um ácido graxo específico ao final do processo.
- C** separa os componentes da mistura por meio de um filtro molecular seletivo.
- D** unifica os pontos de ebulição dos componentes da mistura, facilitando sua separação.
- E** aumenta a pressão e permite a redução das temperaturas de ebulição dos componentes da mistura.

QUESTÃO 107

Em uma estação de tratamento de efluentes industriais, o controle do pH dos resíduos líquidos é fundamental para garantir que eles possam ser descartados de maneira segura. O gráfico a seguir apresenta a concentração de íons H^+ em cinco amostras de efluentes de diferentes setores industriais e o intervalo permitido para o seu descarte seguro.



A solução que seria mais adequada para ajustar a concentração de íons H^+ das amostras para o intervalo permitido de descarte é a de

- (A) amônia, NH_3 .
- (B) ácido clorídrico, HCl .
- (C) brometo de potássio, KBr .
- (D) hidróxido de cálcio, $Ca(OH)_2$.
- (E) bicarbonato de sódio, $NaHCO_3$.

QUESTÃO 108

Cuiabá é uma cidade conhecida pelas variações extremas de temperatura ao longo do ano. Pode ocorrer, por exemplo, de a temperatura máxima ser igual a $45\text{ }^\circ C$ e a temperatura mínima, a $5\text{ }^\circ C$. Esses valores foram considerados no projeto de um viaduto, o qual prevê que, nas condições de temperatura mínima, haja um espaço de separação máxima – uma junta de dilatação – entre um trecho de 25 m do viaduto e outro, conforme exemplificado a seguir.



No entanto, para a prevenção contra os efeitos atípicos de variações de temperatura, uma construtora utilizou um concreto cujo coeficiente de dilatação linear é 10% menor que o previsto pelo projeto original. Suponha que cada trecho dilate 5 cm quando a temperatura atinge seu valor máximo.

O coeficiente de dilatação linear, em ${}^\circ C^{-1}$, do concreto utilizado pela construtora equivale a

- (A) $1,5 \cdot 10^{-5}$.
- (B) $3,6 \cdot 10^{-5}$.
- (C) $4,5 \cdot 10^{-5}$.
- (D) $5,0 \cdot 10^{-5}$.
- (E) $9,0 \cdot 10^{-5}$.

QUESTÃO 109

A temperatura do corpo humano raramente ultrapassa os 37 °C, mas o interior das células humanas pode atingir temperaturas de até 50 °C. Esse resultado foi obtido por alguns cientistas que utilizaram um corante desenvolvido por um grupo de pesquisadores de Cingapura para medir a temperatura de mitocôndrias do rim humano e de células da pele humana mantidas a 38 °C. Foi revelado que as mitocôndrias funcionam perfeitamente em temperaturas de 6 °C a 10 °C mais altas do que as outras partes da célula.

Disponível em: <https://www.newscientist.com>. Acesso em: 7 out. 2024 (adaptado).

Essas organelas podem atingir temperaturas altas, pois nelas ocorrem a

- A** transcrição simultânea de diferentes fitas de DNA.
- B** metabolização de substâncias tóxicas para o corpo.
- C** ação de ribossomos durante a síntese de proteínas.
- D** preparação de vesículas secretoras para fora da célula.
- E** respiração celular com a geração de moléculas de ATP.

QUESTÃO 110

Com a baixa umidade relativa do ar, muita energia se acumula em nosso corpo e é comum ver pessoas reclamando de sentir choques ao encostar em outras pessoas ou em objetos. Não é visível, mas todos temos uma carga elétrica. Essa energia precisa ser descarregada de alguma maneira, como forma de equilibrar a eletricidade do corpo. É por isso que ocorre a sensação de estar levando um choque.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 9 out. 2024 (adaptado).

A sensação relatada no texto decorre do fato de que o(a)

- A** ar seco age como um condutor, facilitando a dissipação de cargas elétricas acumuladas.
- B** baixa umidade relativa do ar aumenta a condutividade do corpo, facilitando a condução de eletricidade.
- C** quantidade de partículas de água no ar é reduzida, favorecendo o acúmulo de cargas elétricas no corpo.
- D** corpo isolante é transformado em condutor devido à baixa umidade relativa, favorecendo as descargas elétricas.
- E** energia elétrica absorvida pelo ar seco é transmitida para o corpo, favorecendo o aterramento de cargas elétricas.

QUESTÃO 111

Ao menos 42 funcionários de um frigorífico foram levados ao Hospital Municipal de Marabá, no sudeste do Pará, após um vazamento de gás amônia (NH_3). Esse composto, também conhecido como amoníaco, é um gás sem cor e que pode causar irritações em condições normais de temperatura e pressão. Apesar de ser tóxico, ele é utilizado na produção de produtos de limpeza, plásticos, tecidos, entre outros.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 10 out. 2024 (adaptado).

Os efeitos nocivos desse vazamento ocorrem porque o gás

- A** reage com óxidos de nitrogênio presentes no ar, formando compostos sólidos que sofrem deposição.
- B** dissolve facilmente em água, formando uma solução alcalina que pode ser absorvida pelas mucosas.
- C** sofre combustão espontânea quando em contato com o oxigênio, liberando calor e gases tóxicos.
- D** apresenta alta densidade, acumulando-se próximo ao solo e aumentando o risco de intoxicação.
- E** possui inércia química, prolongando a exposição dos organismos ao contaminante.

QUESTÃO 112

Há alguns anos, uma alteração nas normas de utilização de aparelhos eletrônicos que se conectam via dados flexibilizou o uso desses dispositivos durante o voo. A nova lei permite que os equipamentos sejam utilizados em todas as fases de voo, desde que o “modo avião” permaneça ativado. A manutenção do uso dessa funcionalidade se justifica, pois é necessário garantir que as ondas emitidas pelos aparelhos não interfiram na comunicação entre a aeronave e as torres de controle.

A ocorrência do fenômeno que se pretende evitar implica a formação de uma onda resultante de menor

- A** período.
- B** amplitude.
- C** frequência.
- D** comprimento de onda.
- E** velocidade de propagação.

QUESTÃO 113

O Nobel de Química concedido a Venkatraman Ramakrishnan, Thomas A. Steitz e Ada E. Yonath reconhece a importância da decodificação de um processo fundamental para a vida. Os cientistas mostraram a aparência e o funcionamento dos ribossomos em nível atômico. Como essas organelas são cruciais para a vida, também se tornaram um alvo preferencial para o desenvolvimento de antibióticos que funcionam bloqueando a função delas nas células de bactérias.

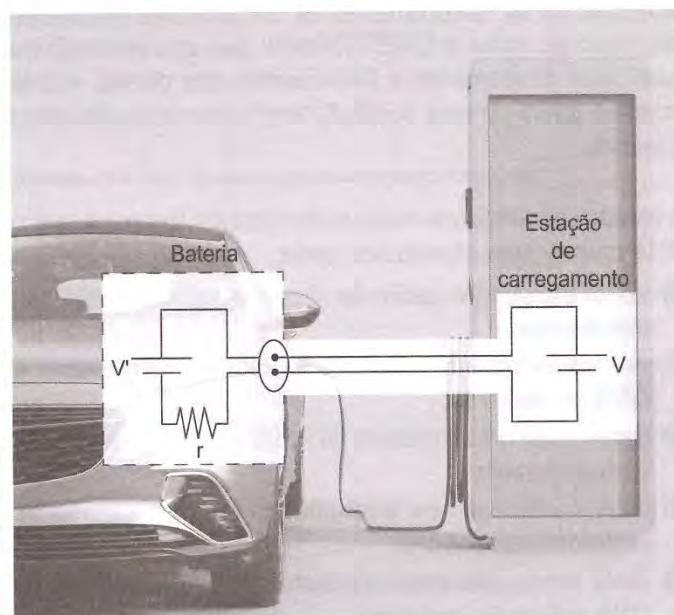
Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 18 set. 2024 (adaptado).

O bloqueio dessa estrutura celular afeta o funcionamento das bactérias, pois ela participa diretamente do processo de

- A duplicação do DNA.
- B transcrição dos genes.
- C splicing do RNA ribossômico.
- D tradução do RNA mensageiro.
- E síntese de bases nitrogenadas.

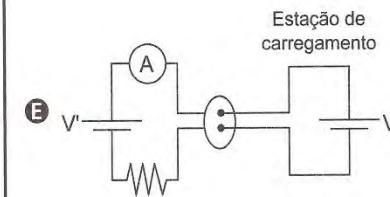
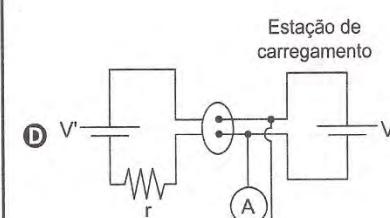
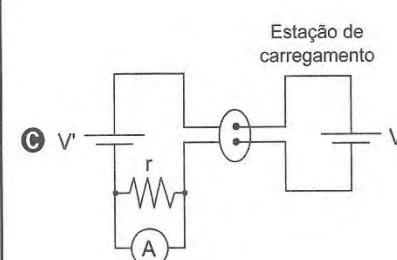
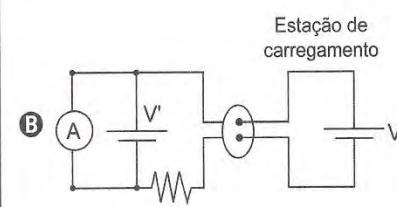
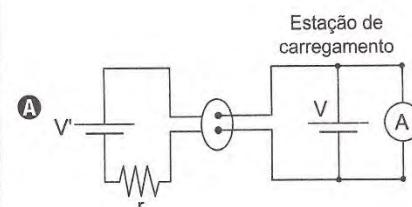
QUESTÃO 114

Em um procedimento de rotina, um veículo elétrico foi conectado a uma estação de carregamento. A estação possui uma fonte de tensão elétrica V , enquanto a bateria do veículo se comporta como um receptor de tensão V' e resistência interna r , conforme ilustrado a seguir.



O tempo de carregamento de um veículo desse tipo pode ser estimado com base na intensidade da corrente elétrica que alimenta a bateria. Considere que um amperímetro ideal (representado pelo símbolo -A-) foi instalado corretamente no circuito para medir a intensidade dessa corrente elétrica.

Utilizando-se a representação de projetos elétricos, o circuito equivalente a esse sistema é



QUESTÃO 115

Um laboratório de controle de qualidade está avaliando diferentes materiais para uso na fabricação de máscaras de proteção respiratória. O objetivo é selecionar o material mais eficaz, garantindo a saúde dos trabalhadores em ambientes com poluição atmosférica. Para comparar a eficácia desses materiais em relação direta à capacidade filtrante, o laboratório precisa selecionar testes de controle adequados, considerando características como o tamanho da estrutura interna do material e sua capacidade de capturar substâncias indesejadas. A seguir, têm-se os testes que podem ser realizados:

TESTES
Porosidade
Densidade
Retenção de partículas
Biodegradabilidade
Resistência à umidade

Considerando os aspectos analisados, quais seriam os testes mais indicados para avaliar a eficácia dos materiais?

- A** Biodegradabilidade e resistência à umidade.
- B** Porosidade e retenção de partículas.
- C** Densidade e retenção de partículas.
- D** Densidade e resistência à umidade.
- E** Porosidade e biodegradabilidade.

QUESTÃO 116

Um trabalhador mora no bairro da Paciência, na zona oeste do Rio de Janeiro, e precisa chegar às 06:00 na transportadora na qual trabalha, que fica localizada a 35 km da casa dele. Correndo contra o tempo, ele sai de casa às 03:30. A primeira jornada tem que ser uma caminhada de meia hora. Em seguida, um trecho de ônibus e um complemento de van concluem os 33 km restantes do trajeto.

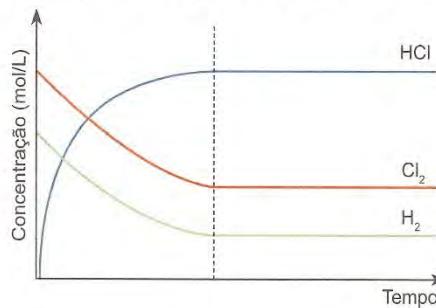
Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 13 set. 2024 (adaptado).

Considerando-se que o movimento do trabalhador é uniforme, sua velocidade média na primeira jornada do trajeto tem módulo equivalente a

- A** 1 km/h.
- B** 4 km/h.
- C** 14 km/h.
- D** 66 km/h.
- E** 70 km/h.

QUESTÃO 117

A produção de ácido clorídrico (HCl) a partir de gás cloro (Cl_2) e gás hidrogênio (H_2) ocorre por meio de uma reação de combinação direta, na qual os dois gases reagem em condições controladas, formando HCl gasoso. Essa é uma reação exotérmica que libera energia na forma de calor. O gráfico de equilíbrio químico dessa reação é representado a seguir, considerando que ela ocorre dentro de um recipiente fechado, à temperatura constante.



No equilíbrio apresentado, a concentração de gás cloro aumentará se ocorrer o(a)

- A** diminuição da concentração de ácido clorídrico.
- B** acréscimo de gás hidrogênio ao meio reacional.
- C** adição de um catalisador no processo.
- D** aumento da temperatura do sistema.
- E** redução da pressão do sistema.

QUESTÃO 118

As chamadas terapias de RNA são técnicas recentes que visam tratar pacientes acometidos com algumas doenças raras. Diferentemente de técnicas genéticas promissoras como a CRISPR/Cas9, que age editando ou corrigindo diretamente o DNA dentro dos genes, essas terapias agem apenas no RNA, sendo consideradas mais seguras.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 21 set. 2024 (adaptado).

A vantagem obtida por meio desse tipo de terapia é que o RNA mensageiro introduzido pode

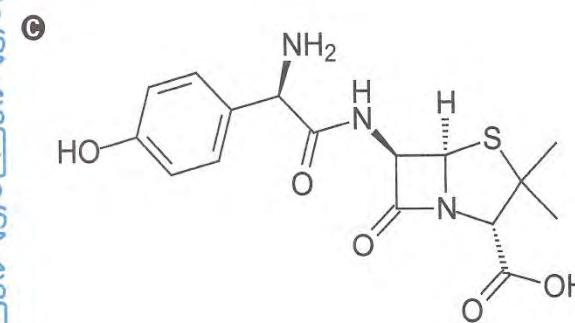
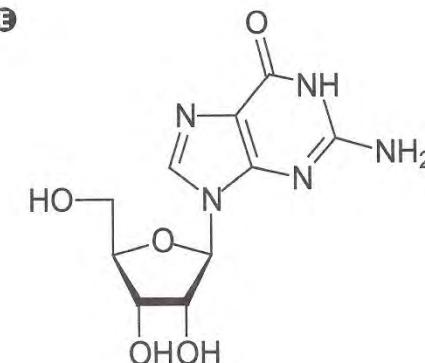
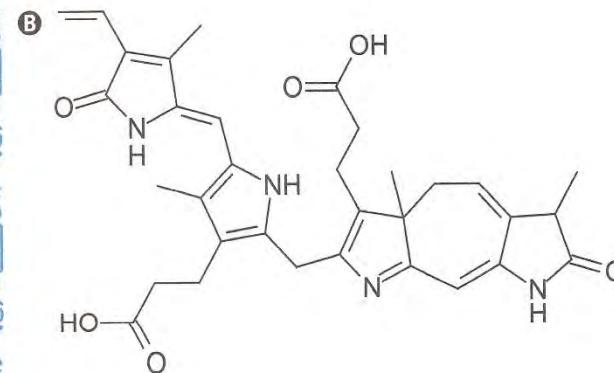
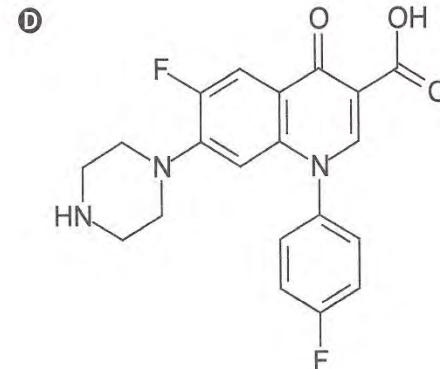
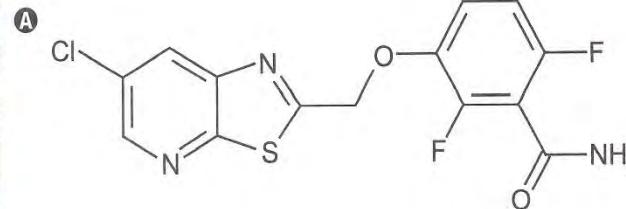
- A** sofrer transcrição, estimulando a produção de proteínas defeituosas.
- B** ser traduzido em proteínas funcionais sem alterar o DNA do paciente.
- C** transcrever uma molécula de RNAr capaz de neutralizar genes mutantes.
- D** inibir o processo de tradução, evitando a síntese de proteínas específicas.
- E** atuar como guia para direcionar locais específicos do DNA que serão cortados.

QUESTÃO 119

Os beta-lactâmicos são antimicrobianos que têm uma aplicação muito importante devido a sua baixa toxicidade e alta eficácia terapêutica. Esses compostos se caracterizam por conter um anel beta-lactâmico, que indica que sua estrutura possui uma amida cíclica. Para que esse anel tenha atividade, ele deve estar ligado a um radical presente na estrutura química. Um grande exemplo desses compostos é a amoxicilina, que apresenta um grupamento amida ligado ao anel beta-lactâmico.

Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br>. Acesso em: 13 out. 2024 (adaptado).

O composto citado como exemplo é representado pela estrutura



QUESTÃO 120

Na produção de cremes hidratantes, é comum utilizar misturas de óleos vegetais e soluções aquosas. Durante essa produção, pode ser necessário separar essas fases utilizando desemulsificantes para garantir que os componentes sejam adequadamente reaproveitados ou descartados de forma ambientalmente segura.

Para a separação eficiente dessas fases, após o uso dos desemulsificantes, convém-se utilizar a

- A** filtração.
- B** extração.
- C** destilação.
- D** sublimação.
- E** decantação.

QUESTÃO 121

Nos últimos anos, o uso de ácidos orgânicos como aditivos em rações para aves tem aumentado significativamente. Esses compostos são aplicados principalmente devido a sua capacidade de inibir o crescimento microbiano e de influenciar a disponibilidade de nutrientes. Ácidos fracos podem ser eficazes na conservação de grãos e rações, mas apresentam efeitos limitados no desempenho das aves. Já os ácidos mais fortes têm maior ação bactericida, inclusive com boa efetividade no controle da *Salmonella*. A tabela a seguir mostra o pKa (a 25 °C) de alguns ácidos orgânicos utilizados na avicultura.

Ácido	Fórmula química	pKa
Acético	CH ₃ COOH	4,76
Fórmico	HCOOH	3,75
Lático	C ₃ H ₆ O ₃	3,86
Sóblico	C ₃ H ₆ O ₂	4,70
Benzoico	C ₆ H ₅ COOH	4,19

Considerando concentrações idênticas, a combinação de ácidos que confere maior efeito antibiótico é formada pelos ácidos

- A** benzoico e fórmico.
- B** sórbico e benzoico.
- C** acético e sórbico.
- D** fórmico e lático.
- E** lático e acético.

QUESTÃO 122

Pesquisadores descreveram a anatomia e o mecanismo de comunicação entre o sistema nervoso e o fígado para a produção de glicose. Em situações de estresse, fibras nervosas levam ao fígado informações para iniciar o processo. Os resultados do estudo devem auxiliar na compreensão de doenças metabólicas, como diabetes, resistência à insulina e obesidade. Além disso, esses resultados podem abrir caminhos para novos estudos focados no tema, especialmente em situações de alterações do sistema nervoso, causadas pelo estresse diário, que levam ao aumento da glicemia associada ao aumento da pressão arterial.

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

Para uma melhor compreensão do mecanismo pesquisado, deve-se estudar o sistema nervoso

- A** entérico, que é responsável pela regulação da função digestiva e do fígado.
- B** simpático, que estimula o fígado a produzir glicose, elevando os níveis de glicemia.
- C** somático, que controla a produção de glicose pelo fígado em situações de estresse.
- D** central, que regula a produção de glicose sem o auxílio do sistema nervoso autônomo.
- E** parassimpático, que contrai o fígado e incita a produção de glicose durante o estresse.

QUESTÃO 123

Se o tempo estiver fechado e seu cabelo ficar arrepiado ou sua pele começar a formigar, é melhor tomar cuidado: você pode ser atingido por um raio em instantes.

Disponível em: <https://noticias.uol.com.br>. Acesso em: 4 out. 2024.

Após ler a reportagem, enquanto discutiam, dois estudantes discordaram sobre o porquê de o cabelo ficar arrepiado:

Estudante I — “Isso é um indício de que a pessoa estava carregada eletricamente antes. Caso estivesse eletricamente neutro, o cabelo não interagiria com o campo elétrico formado entre as nuvens e o solo.”

Estudante II — “Não mesmo! É perfeitamente possível que a separação de cargas elétricas em um corpo eletricamente neutro ocasione o fenômeno descrito na reportagem, basta que ocorra uma reorganização das cargas.”

A reorganização citada pelo estudante II refere-se a um processo eletrostático conhecido como

- A** ionização.
- B** isolamento.
- C** polarização.
- D** aterramento.
- E** magnetização.

QUESTÃO 124

Os pontos quânticos (PQs) são materiais que se destacam devido às suas interessantes propriedades ópticas e eletrônicas, que dão a esses materiais aplicações em muitos campos como absorvedores em dispositivos conversores de energia solar, e, portanto, os tornam bastante interessantes do ponto de vista tecnológico. Os pontos quânticos são semicondutores nanocristalinos, que apresentam portadores de carga (elétrons e buracos) em um estado de forte confinamento, chamado de confinamento quântico, que ocorre quando o tamanho das partículas ou estruturas atinge uma escala tão pequena que os elétrons ficam “confinados” em áreas muito restritas. Isso muda as propriedades físicas e químicas dos materiais, como a cor, a condutividade e a reatividade.

SANTOS, C. et al. Síntese e caracterização de pontos quânticos ambientalmente amigáveis [...]. Química Nova, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 7 out. 2024 (adaptado).

O confinamento quântico altera as propriedades físicas e químicas dos materiais, pois as partículas subatômicas citadas

- A** determinam as massas dos átomos.
- B** garantem as interações químicas.
- C** estabilizam o núcleo do átomo.
- D** apresentam carga positiva.
- E** definem o número atômico.

QUESTÃO 125

No sistema de resfriamento utilizado em geladeiras, um fluido refrigerante retira calor dos alimentos acondicionados, transferindo-o para o meio externo. O fluxo espontâneo de calor entre o fluido e os alimentos decorre de uma diferença no grau de agitação das moléculas que o compõem.

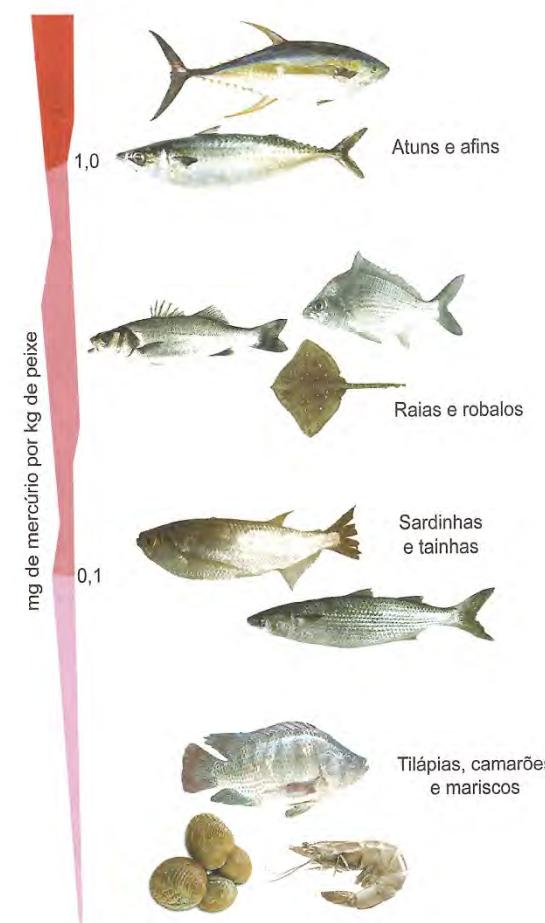
A transferência de calor ocorre dessa forma porque, em relação aos alimentos, o fluido refrigerante possui

- A** maior volume.
- B** menor densidade.
- C** menor temperatura.
- D** maior calor específico.
- E** menor capacidade térmica.

QUESTÃO 126

As medições de concentração de mercúrio e de consumo de pescado feitas em mercados de peixes sugerem uma ameaça real e atual à segurança alimentar de setores específicos da população consumidora. Isso requer uma revisão dos limites legais seguros para o mercúrio – e, talvez, para outros poluentes –, levando em consideração os níveis de consumo, tipos de pescado e as projeções das variáveis ambientais que controlam as concentrações do metal em peixes.

A figura a seguir representa a distribuição de mercúrio em algumas espécies de organismos aquáticos utilizados na alimentação.



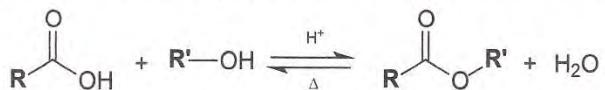
Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 18 set. 2024 (adaptado).

Considerando a contaminação por mercúrio, a qualidade do recurso pesqueiro fica comprometida principalmente em organismos de maior

- A** tempo de vida, devido ao acúmulo do poluente no consumo diário.
- B** tamanho médio, devido à diluição do poluente no maior volume de sangue.
- C** nível trófico, devido à ocorrência de biomagnificação do poluente na cadeia.
- D** ordem taxonômica, devido ao acúmulo do poluente nos ossos dos vertebrados.
- E** profundidade do habitat, devido ao maior teor de poluentes nas regiões oceânicas mais profundas.

QUESTÃO 127

Industrialmente, a reação de esterificação de Fischer é um dos principais métodos para a síntese dos ésteres. Por estarem presentes na composição dos flavorizantes, os ésteres são compostos de destaque na indústria alimentícia. A equação química a seguir refere-se ao processo geral da esterificação de Fischer.



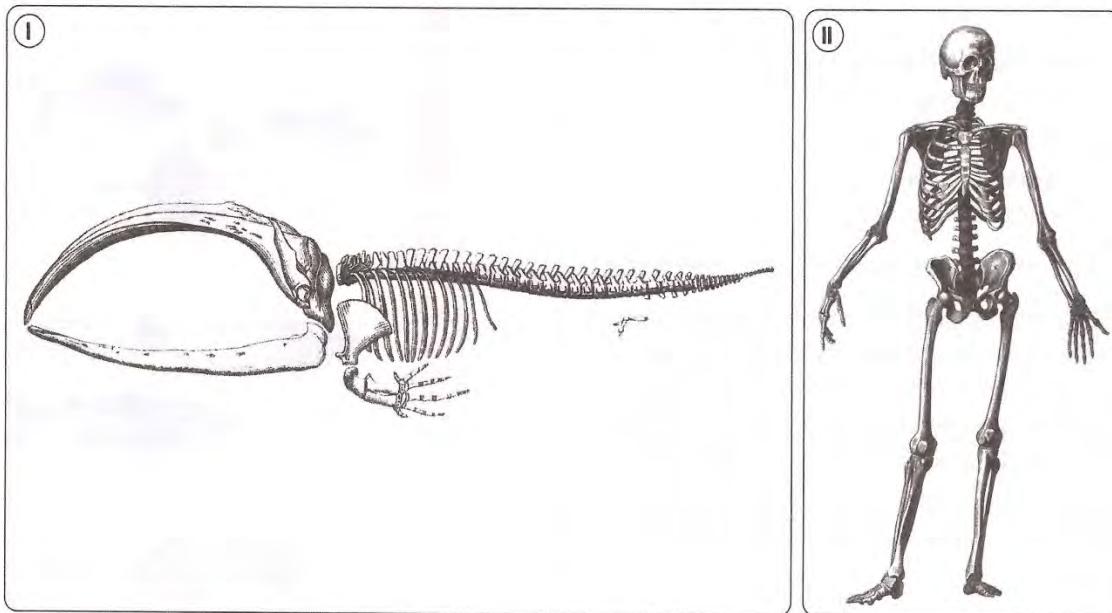
Disponível em: <http://qnesc.sbn.org>. Acesso em: 8 out. 2024 (adaptado).

O processo de Fischer é proveniente da reação de

- A adição.
- B oxidação.
- C eliminação.
- D substituição.
- E hidrogenação.

QUESTÃO 128

Uma das formas de se observar as evidências evolutivas nos cordados é analisando as estruturas ósseas de cada animal. As imagens I e II, a seguir, representam os esqueletos de duas diferentes espécies desse filo.



As espécies apresentadas têm relações evolutivas próximas, pois ambas possuem

- A falanges nos membros superiores.
- B estrutura óssea nos quatro membros.
- C membros superiores adaptados para o nado.
- D sistema esquelético adaptado para a vida terrestre.
- E modificações ósseas para se alimentar de grandes animais.

QUESTÃO 129

Os europeus estão estocando pílulas de iodo, um medicamento simples vendido em farmácia que supostamente protege contra radiação nuclear. Especialistas e autoridades internacionais, porém, não recomendam o uso indiscriminado dessa substância. As pílulas servem para prevenir o câncer de tireoide causado por iodo radioativo, especialmente em crianças. Elas contêm iodeto de potássio, um sal de iodo estável que é necessário ao corpo humano para produzir hormônios da tireoide.

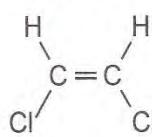
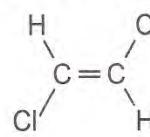
Disponível em: <https://oglobo.globo.com>. Acesso em: 18 set. 2024 (adaptado).

A eficácia das pílulas na prevenção do câncer de tireoide se justifica, pois o iodo estável

- A** absorve a radiação nuclear emitida, protegendo o genoma das células glandulares.
- B** age no DNA das células glandulares, corrigindo alterações causadas por mutações.
- C** estimula a expressão de enzimas, induzindo um processo de apoptose na glândula.
- D** limita a síntese de hormônios na glândula, reduzindo o estresse oxidativo de suas células.
- E** promove a saturação das células glandulares, dificultando a entrada de isótopos radioativos.

QUESTÃO 130

O eteno é um alcano gasoso que possui uma insaturação entre os dois carbonos. Assim, ao ser submetido a um processo de halogenação, ocorre a substituição de dois átomos de hidrogênio de sua molécula por dois átomos do halogênio aplicado. Esse mecanismo resulta na formação de duas estruturas distintas, porém com a mesma fórmula molecular. Um exemplo de resultado desse processo é o 1,2-dicloroeteno, que ocorre pela halogenação do eteno com gás cloro.

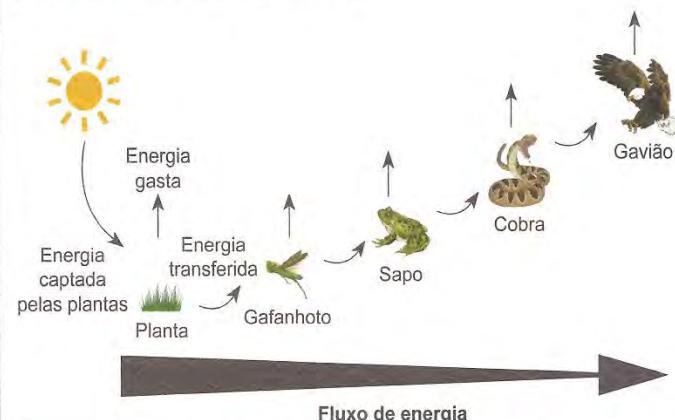
Estrutura 1**Estrutura 2**

As estruturas representadas têm isomeria

- A** óptica.
- B** funcional.
- C** de posição.
- D** geométrica.
- E** de compensação.

QUESTÃO 131

A pesquisa científica nas cadeias alimentares é essencial para entender as interações entre espécies e os impactos das mudanças ambientais. Ela permite desenvolver estratégias de conservação e manejo sustentável, promovendo a saúde dos ecossistemas e a segurança alimentar, portanto é fundamental para garantir um futuro sustentável. A imagem a seguir representa uma cadeia alimentar simplificada.



Considerando apenas a cadeia trófica representada, haverá redução da produtividade primária bruta se houver uma diminuição nas populações

- A** de plantas e de sapos.
- B** de cobras e de gaviões.
- C** de gafanhotos e de sapos.
- D** de plantas e de gafanhotos.
- E** de gafanhotos e de gaviões.

QUESTÃO 132

Estudos indicam que o número de insetos e de outros polinizadores está diminuindo, em parte, devido ao uso indiscriminado de pesticidas em plantações. Com a redução, a seleção natural age: algumas plantas estão desenvolvendo características que lhes permitem se reproduzir por autopolinização, ou seja, sem a necessidade de polinizadores. O problema é que, ao utilizar apenas seus próprios genes para a produção das sementes, as plantas ficam cada vez mais vulneráveis a intempéries do ambiente.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 20 set. 2024 (adaptado).

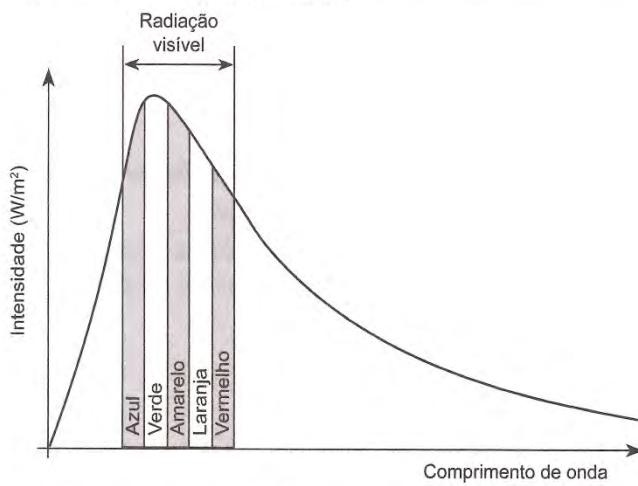
Uma desvantagem direta para o grupo das angiospermas que decorre desse tipo de reprodução é a

- A** adaptação a ambientes isolados, interrompendo a continuidade da espécie.
- B** alteração nas interações ecológicas, diminuindo as populações de polinizadores.
- C** redução da diversidade genética, deixando a população mais suscetível a patógenos.
- D** modificação na estrutura genética, levando a adaptações morfológicas que restringem o grupo.
- E** variação na estrutura das comunidades vegetais, aumentando a biodiversidade por adaptação.

QUESTÃO 133

Na tentativa de propor uma nova escala termométrica, um grupo de estudantes construiu um termômetro que consiste basicamente em uma mangueira cilíndrica transparente preenchida com água. Eles fizeram marcações na mangueira para conseguir verificar a dilatação da água quando exposta ao sol e, assim, obter os dados necessários para construir a escala.

Após a realização de alguns testes, percebendo que a água dilatava pouco, os estudantes decidiram adicionar corante ao líquido para aumentar a quantidade de energia solar absorvida e possibilitar uma dilatação mais rápida e significativa. Para isso, com base no espectro de radiação solar ilustrado a seguir, eles definiram a cor do corante que maximiza a dilatação da água.

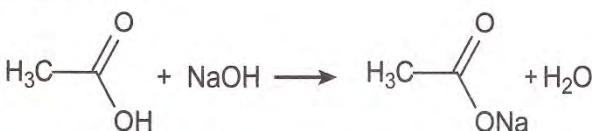


A cor do corante escolhido pelos estudantes é

- A** azul.
- B** verde.
- C** laranja.
- D** amarelo.
- E** vermelho.

QUESTÃO 134

O ácido acético ($\text{CH}_3\text{COOH} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), um composto orgânico encontrado no vinagre e em alguns frutos, é um líquido incolor, com sabor azedo e forte odor. Para analisar a qualidade de uma nova marca de vinagre lançada no mercado, um laboratório utilizou uma alíquota de 50,0 mL do novo produto e uma solução padrão de hidróxido de sódio ($\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) a $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, a fim de realizar uma titulação. Nesse processo, foram gastos 25,0 mL da solução padrão. A reação entre o ácido acético e a base mencionada é representada pela equação química a seguir.



A concentração do ácido presente na amostra de vinagre, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, é igual a

- A** 0,01.
- B** 0,05.
- C** 0,10.
- D** 0,50.
- E** 0,80.

QUESTÃO 135

Algumas espécies de abelhas – como as mamangavas-de-chão, a abelha melífera e as abelhas sem ferrão – vivem em grupos nos quais há uma rainha e muitas operárias. Todas as operárias são filhas da rainha e desempenham diferentes funções no grupo de acordo com a idade. Já a rainha cuida apenas da reprodução. Ela faz um voo nupcial assim que se torna madura e acumula todos os espermatozoides dentro de um órgão chamado de espermateca. Cada vez que bota um ovo, a rainha libera alguns espermatozoides para fecundá-lo – ou não, caso queira que a cria seja macho. Além disso, ela é responsável pela liberação de feromônios que regulam o bom funcionamento da colmeia.

Disponível em: <https://abelha.org.br>. Acesso em: 27 set. 2024 (adaptado).

O tipo de interação ecológica que ocorre entre esses seres vivos é denominado

- A** protocooperação.
- B** comensalismo.
- C** inquilinismo.
- D** mutualismo.
- E** sociedade.