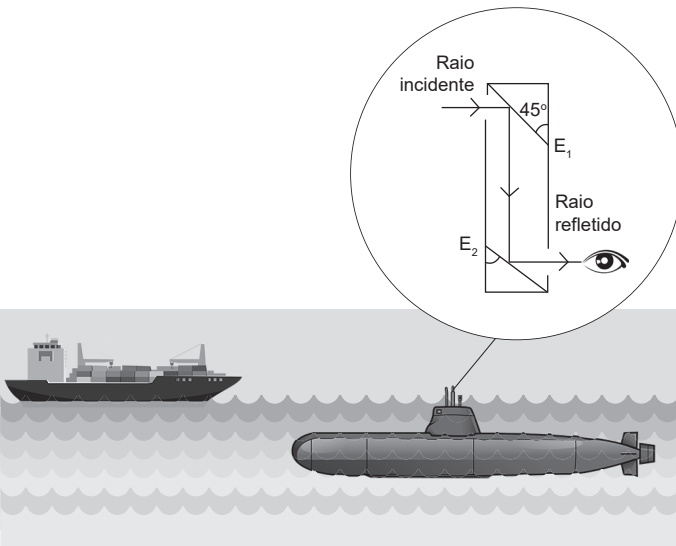


CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Os espelhos podem ser utilizados na construção de instrumentos ópticos, como os periscópios, que funcionam basicamente por reflexão. Considere uma situação em que o periscópio de um submarino é utilizado para observar um navio de carga ancorado e que ambos estão em repouso um em relação ao outro. A figura a seguir representa o esquema de funcionamento simplificado do instrumento com dois espelhos planos, E_1 e E_2 , dispostos paralelamente entre si.



Dentro do submarino, um tripulante que utiliza o periscópio observará quantas imagens distintas do navio?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 7
- E 8

QUESTÃO 92

O ferro é um dos metais mais abundantes da crosta terrestre. O ferro no estado ferroso (Fe^{2+}) forma compostos solúveis, principalmente hidróxidos. Em ambientes oxidantes, o Fe^{2+} passa a Fe^{3+} , dando origem ao hidróxido férrico, que é insolúvel e se precipita, tingindo fortemente a água. Dessa forma, águas com alto teor de ferro, quando retiradas do poço, são incolores, mas, ao entrarem em contato com o oxigênio do ar ou pela aplicação de cloro, ficam amareladas.

PONTE, F. V. G. et al. Remoção de ferro por oxidação seguida de filtração descendente na localidade de Miguel Pereira, no município de Russas-CE. Disponível em: <https://abesnacional.com.br>. Acesso em: 23 set. 2022. (adaptado)

Um estudo analisou dois pontos de coleta de água de acordo com alguns parâmetros, e os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

| Parâmetro | Ponto 1 | Ponto 2 |
|---|---------|---------|
| Turbidez (uT) | 16 | 26 |
| pH | 7,1 | 7,9 |
| Cor aparente (uH) | 75 | 100 |
| Ferro dissolvido ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) | 3,1 | 2,8 |
| Cloro ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) | 0 | 2 |
| Oxigênio dissolvido ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) | 8 | 5 |

O ponto 2 apresenta maior índice de cor aparente que o ponto 1 devido ao(à)

- A maior valor de pH.
- B maior índice de turbidez.
- C maior concentração de cloro.
- D menor concentração de ferro.
- E menor concentração de oxigênio dissolvido.

QUESTÃO 93

Cândido Godói, no Rio Grande do Sul, é conhecida mundialmente pelo alto índice de gêmeos nascidos na cidade. A taxa entre seus 6,5 mil habitantes é dez vezes superior à média nacional. Uma das hipóteses propostas para explicar esse fenômeno está na origem da cidade. O historiador Paulo Lirio Gauthier conta que Cândido Godói foi colonizada por alemães, em torno de 15 a 20 famílias. Hoje, a população é formada por 80% de descendentes de alemães, 13% de poloneses e 7% de outras etnias.

Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 4 out. 2022. (adaptado)

A hipótese proposta sugere que o fenômeno em questão estaria relacionado à

- A seleção natural.
- B deriva genética.
- C divergência evolutiva.
- D recombinação gênica.
- E convergência adaptativa.

QUESTÃO 94

Algumas máquinas de lavar roupas possuem uma função extra de secagem. Nesses modelos, as roupas ficam no tambor da máquina, e, após a lavagem, jatos de ar quente passam rapidamente por elas enquanto o tambor gira. Quando as roupas são retiradas do interior da secadora, é comum que algumas peças fiquem grudadas umas nas outras, mesmo não estando entrelaçadas.

Esse fenômeno observado nas roupas após a lavagem e a secagem é decorrente da

- A eletrização de algumas peças de roupa por atrito, fazendo-as se atraírem.
- B pressão entre uma peça e outra, provocando uma força de atração entre elas.
- C troca de elétrons e prótons entre as peças de roupa, permitindo que fiquem grudadas.
- D fuga de pequena quantidade elétrica do motor para o tambor, ocasionando indução de cargas nas peças.
- E transferência de cargas elétricas do tambor para algumas peças, que as transferem para as outras por condução.

QUESTÃO 95

A Caatinga é um dos biomas mais degradados do país, concentrando mais de 60% das áreas suscetíveis ao processo de desertificação. Historicamente, essa região vem sofrendo com a ausência de práticas de manejo do solo, além de inúmeras queimadas. As experiências das populações tradicionais e dos agricultores familiares que vivem na Caatinga e investem em um manejo diferenciado e sustentável do solo têm demonstrado que é possível a convivência com as características da região.

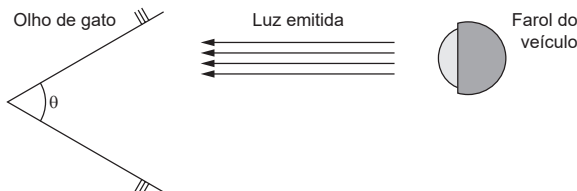
Disponível em: <https://www.cerratinga.org.br>. Acesso em: 3 set. 2022. (adaptado)

Uma medida que pode ser tomada para evitar o agravamento do processo citado no texto é

- A diminuir a diversificação de culturas, de forma a preservar os nutrientes do solo.
- B reduzir o uso de máquinas pesadas, que podem levar à compactação do terreno.
- C estimular a criação de animais, de forma a se obter maior produção de fertilizantes naturais.
- D utilizar espécies exóticas em ações de reflorestamento, a fim de aumentar a diversidade local.
- E garantir que as áreas em maior estágio de degradação se recuperem sem interferência humana.

QUESTÃO 96

Um dispositivo tecnológico muito utilizado para sinalização em diversas ruas e rodovias é popularmente conhecido como olho de gato, que se baseia na reflexão da luz emitida pelos faróis dos veículos. Esse sistema utiliza um conjunto de pequenas superfícies espelhadas planas com suas partes reflexivas voltadas umas para as outras, formando um ângulo θ entre elas, conforme ilustrado simplificado na figura a seguir, que representa um par dessas superfícies.



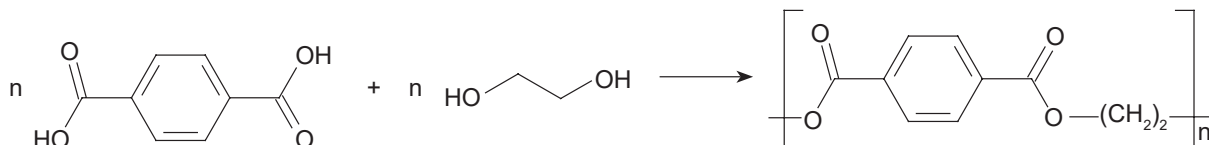
Para que o sistema funcione de maneira adequada, os raios de luz devem ser refletidos pelo dispositivo formando, em relação aos raios incidentes, um ângulo equivalente a

- A $\frac{\theta}{2}$
- B 90°
- C θ
- D 45°
- E 180°

QUESTÃO 97

O PET (politereftalato de etileno) revolucionou o mercado de embalagens, especialmente o de bebidas carbonadas. Uma das formas de sua obtenção é por meio da polimerização de um ácido dicarboxílico e um diálcool, os quais reúnem as características ideais para uma reação gradual de policondensação.

Na figura a seguir, exemplifica-se, de maneira simplificada, uma das reações mais comuns para a formação do PET.



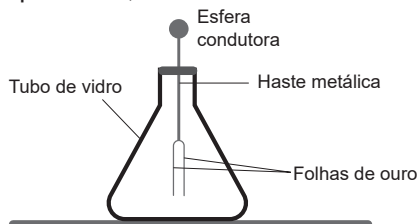
KOSCHEVIC, M. T.; BITTENCOURT, P. R. S. Meio ambiente e materiais poliméricos: breves considerações com ênfase ao politereftalato de etileno (PET) e processos de degradação. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*, v. 7, n. 16, 2016. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br>. Acesso em: 23 set. 2022. (adaptado)

Considerando somente a reação apresentada, a produção do PET pode ser considerada ambientalmente segura, pois

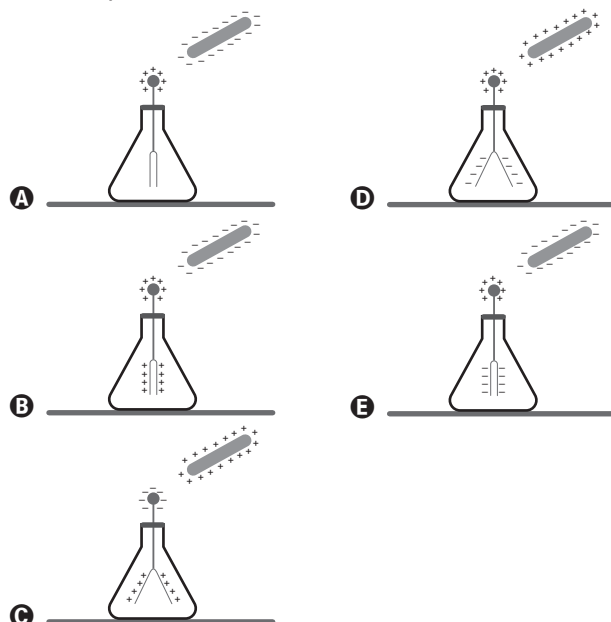
- A origina o etanol como subproduto.
- B fornece a água como produto secundário.
- C gera subprodutos pouco solúveis em água.
- D produz resíduos biodegradáveis de enxofre.
- E apresenta uma reação livre de produtos secundários.

QUESTÃO 98

O eletroscópio de folhas é um instrumento composto basicamente de um tubo de vidro e uma estrutura na qual há uma haste metálica que conecta duas folhas de ouro a uma esfera condutora, conforme representado na figura a seguir. Ao aproximar da esfera um bastão isolante, as folhas irão se afastar umas das outras, caso o bastão esteja previamente eletrizado, e irão permanecer próximas, caso não.



Qual figura melhor representa a configuração do eletroscópio devido à aproximação de um bastão isolante previamente eletrizado?



QUESTÃO 99

O minério de urânio contém todos os radionuclídeos da série do urânio. Em muitos casos, pode ser assumido que as atividades dos membros da série estão em equilíbrio secular com o precursor ^{238}U . Os radionuclídeos de meia-vida longa (^{230}Th e ^{226}Ra) são os mais críticos em termos radiológicos; além do mais, o ^{226}Ra decai para o ^{222}Rn , que, por ser um gás, pode sair para a atmosfera mesmo com um sistema de retenção. Os produtos de decaimento do ^{222}Rn de meia-vida longa, tais como o ^{210}Pb e o ^{210}Po , podem causar uma exposição mensurável na biota ao redor da mina na qual ocorre a extração. O rádio forma compostos solúveis e pode, desta maneira, contaminar as águas subterrâneas, dependendo das condições hidrogeológicas do local. Os efeitos provocados pelos resíduos químicos têm sido pouco estudados.

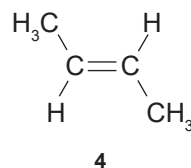
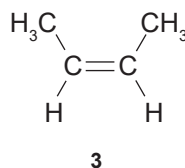
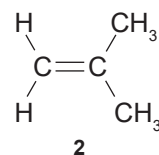
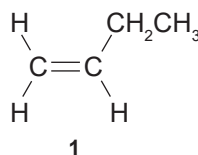
MAZZILI, B. P.; MÁDUAR, M. F.; CAMPOS, M. P. Radioatividade no meio ambiente e avaliação de impacto radiológico ambiental. Disponível em: <https://aedmoodle.ufpa.br>. Acesso em: 2 set. 2022. (adaptado)

A presença de urânio-238 no meio ambiente requer atenção, pois algumas espécies da sua série de decaimento

- A) entram em equilíbrio com espécies não radioativas na natureza.
- B) liberam grande quantidade de energia na forma de raios X.
- C) levam um longo período até sua desintegração.
- D) sofrem reações espontâneas de fusão nuclear.
- E) emitem átomos de hélio com alta energia.

QUESTÃO 100

Alguns alcenos de cadeia curta podem ser utilizados na indústria como monômeros para diversos processos de polimerização. A seguir, estão apresentadas as estruturas químicas de alguns desses monômeros e suas propriedades físicas.



| Composto | PE (°C) a 1 atm | PF (°C) a 1 atm |
|----------|-----------------|-----------------|
| 1 | -6,26 | -185,3 |
| 2 | -6,90 | -140,4 |
| 3 | 3,73 | -138,9 |
| 4 | 0,96 | -105,5 |

Os compostos que estão no estado líquido nas condições normais de temperatura e pressão são

- A) enantiômeros.
- B) isômeros de função.
- C) isômeros de cadeia.
- D) isômeros de posição.
- E) isômeros geométricos.

QUESTÃO 101

Existe uma regra simples – a regra dos dois segundos – que pode ajudar o motorista a manter uma distância segura do veículo à frente:

- I. Escolha um ponto fixo à margem da via;
- II. Quando o veículo que vai à frente passar pelo ponto fixo, comece a contar;
- III. Conte pausadamente dois segundos;
- IV. A distância entre o seu veículo e o que vai à frente será segura se seu veículo passar pelo ponto fixo após a contagem de dois segundos;
- V. Caso contrário, reduza a velocidade e faça nova contagem. Repita até estabelecer a distância segura.

MANUAL básico de segurança no trânsito. Disponível em: <https://www.abraciclo.com.br>. Acesso em: 27 set. 2022. (adaptado)

Um carro A, trafegando a 72 km/h em uma pista reta, mantém-se inicialmente a uma distância segura em relação a um carro B à sua frente. Após observar uma freada brusca do carro B, o motorista do carro A passa a desacelerá-lo a uma taxa constante de 10 m/s^2 até pará-lo completamente. Sabe-se que o intervalo de tempo entre o momento em que o motorista percebe a freada do veículo B e o momento em que o veículo A começa a desacelerar foi de 0,5 s.

Com base nessas informações, uma pessoa parada no acostamento da via deve observar que os veículos

- A não colidiram, pois o carro A parou a uma distância de 10 m do carro B.
- B não colidiram, pois o carro A parou a uma distância de 20 m do carro B.
- C não colidiram, pois o carro A parou a uma distância de 30 m do carro B.
- D colidiram, pois o carro A percorreu 50 m a mais que a distância segura.
- E colidiram, pois o carro A percorreu 60 m a mais que a distância segura.

QUESTÃO 102

Por paradoxal que seja, os primeiros evolucionistas, como Lamarck, tentaram estabelecer suas propostas evolutivas dentro de uma concepção filosófica essencialista e aceitando a existência de uma *scala naturae*. Nessa proposta, a tendência evolutiva dos organismos seria subir na escada, atingindo a perfeição. Os humanos, em uma tradição antropocêntrica, estavam posicionados confortavelmente quase no topo da escada; entre os demais seres vivos, microrganismos encontravam-se nas posições mais baixas.

FURTADO, G.; PESSOA, F. A. C. *Lições sobre 7 conceitos fundamentais da Biologia Evolutiva*. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2009. (adaptado)

Diferentemente do apresentado, a ideia de evolução é entendida atualmente pela comunidade científica, de modo geral, como o(a)

- A aumento gradativo da complexidade dos seres vivos.
- B aperfeiçoamento progressivo da carga genética dos organismos.
- C mudança gradual das populações movida por pressões do ambiente.
- D mecanismo que tem o objetivo de aumentar a taxa de sobrevivência das espécies.
- E fenômeno por meio do qual há a preservação das características que definem as espécies.

QUESTÃO 103

A vacina do Butantan começou a ser usada pela população brasileira após ter sua eficácia e segurança comprovadas pela Anvisa. A autorização foi dada com base nos resultados dos testes e estudos clínicos. O estudo foi realizado com 13 060 voluntários, todos profissionais da saúde e expostos diariamente à covid-19. Metade do grupo recebeu placebo, e a outra metade tomou a vacina. Desde o início dos estudos, 254 pessoas foram infectadas: 167 do grupo placebo e 87 do grupo que tomou a vacina. Os resultados do estudo da fase 3 mostraram que, nos casos graves e moderados, a eficácia é de 100%. Para os casos leves, 78% e, nos muito leves, 50,38%.

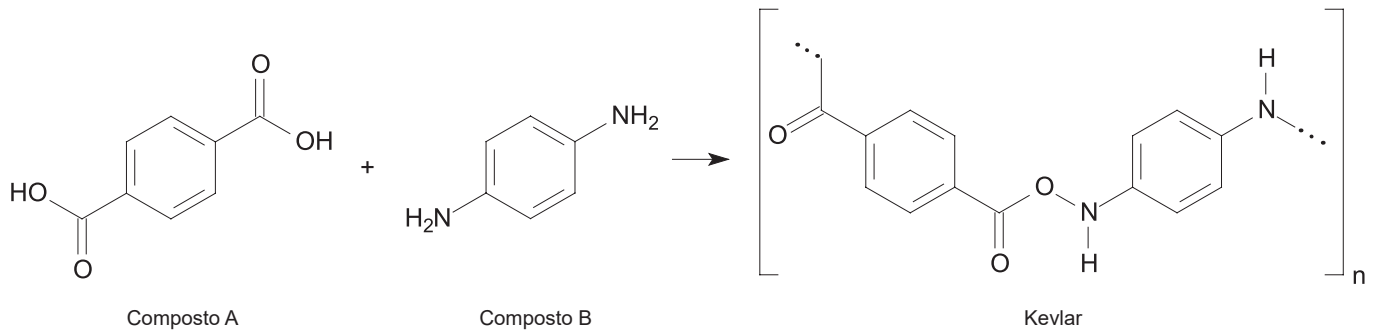
Disponível em: <https://butantan.gov.br>. Acesso em: 22 set. 2022. (adaptado)

A eficácia de vacinas, como a produzida pelo Butantan, é determinada após análise da

- A quantidade de novas variantes registradas do vírus.
- B taxa de indivíduos do grupo controle que não contraíram a doença.
- C carga viral presente nos indivíduos infectados com o novo coronavírus.
- D variação da gravidade dos casos relatados entre os participantes do estudo.
- E relação entre os números de casos de infecções nos grupos controle e experimental.

QUESTÃO 104

O Kevlar é um polímero utilizado na produção de coletes à prova de balas e de raquetes de tênis devido à sua alta resistência mecânica. Ele pode ser obtido por dois monômeros, de acordo com a equação representada a seguir.



Os nomes dos compostos A e B empregados na produção do Kevlar são, respectivamente,

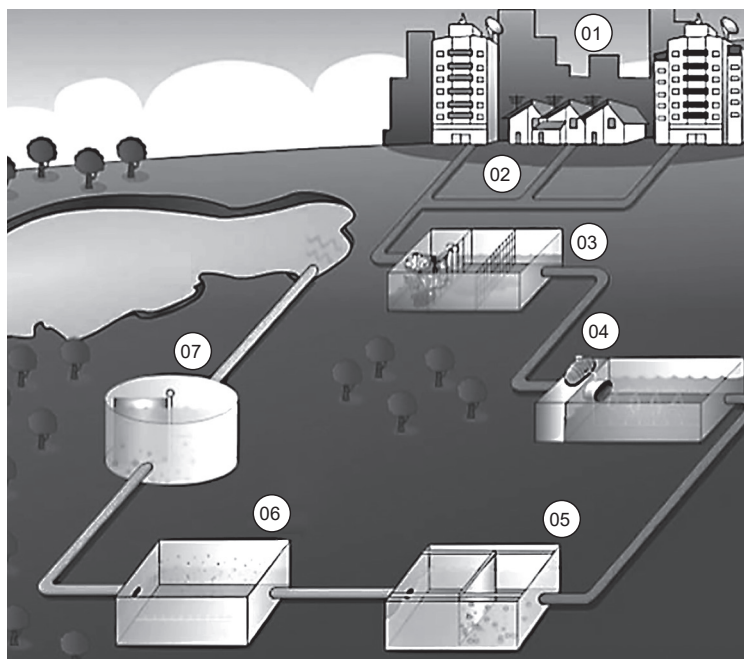
- A** ácido o-benzenodioico e p-benzenodiamina.
- B** ácido p-benzenodioico e o-benzenodiamina.
- C** ácido p-benzenodioico e p-benzenodiamina.
- D** ácido m-benzenodioico e o-benzenodiamina.
- E** ácido m-benzenodioico e m-benzenodiamina.

QUESTÃO 105

A ilustração a seguir representa, de forma resumida, as etapas do tratamento de esgoto de uma cidade.

7 – Decantador secundário: nos decantadores secundários, o sólido restante vai para o fundo, e a parte líquida já está sem 90% das impurezas. Esta água não pode ser bebida. Ela é lançada nos rios ou reaproveitada para limpar ruas, praças e regar jardins.

6 – Tanque de aeração: o esgoto é composto de matéria orgânica e microrganismos. Nos tanques de aeração, o ar fornecido faz com que os microrganismos ali presentes multipliquem-se e alimentem-se de material orgânico, formando o lodo e diminuindo a carga poluidora do esgoto.



1 – Cidade: após a distribuição nas residências, a água utilizada para higiene pessoal, alimentação e limpeza vira esgoto. Ao deixar as casas, ele vai para as redes coletoras, passa pelos coletores, troncos e interceptores até chegar às estações de tratamento de esgotos.

2 – Rede de esgotos.

3 – Grades: antes de ser tratado, o esgoto passa por grades para retirar a sujeira (papel, plástico, tampinha etc.).

4 – Caixa de areia: depois de passar pelas grades, o esgoto é transportado para uma caixa onde recebe a injeção de um fluxo de ar e permanece em repouso até que seja retirada a areia contida nele.

5 – Decantador primário: após a caixa de areia, o esgoto é enviado aos decantadores primários, onde ocorre a sedimentação de partículas mais pesadas.

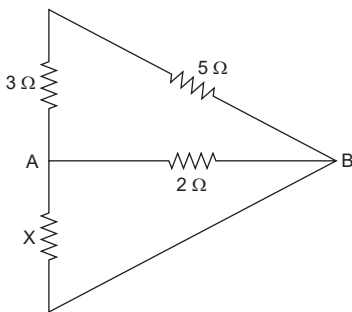
Disponível em: <https://www.samaeuru.sc.gov.br>. Acesso em: 12 out. 2022. (adaptado)

A etapa do tratamento de esgoto que corresponde a uma filtração é a

- A** 3.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 7.

QUESTÃO 106

Quatro lâmpadas formam o sistema de iluminação de uma vitrine em uma loja, e esse sistema é ligado a uma bateria de tensão constante. Um *designer* de interiores sugeriu a troca de uma das lâmpadas por outra de mesma potência, porém de outra cor. O dono da loja contratou um eletricista, que retirou três das lâmpadas e verificou a resistência delas, porém não conseguiu acessar a última lâmpada porque ela estava atrás de um painel de difícil acesso. Assim, ele desenhou o circuito a seguir, com as resistências das lâmpadas às quais ele teve acesso, e mediu a resistência equivalente entre os pontos A e B, resultando em $0,8 \, \Omega$. A lâmpada que ele não acessou no primeiro momento está representada pela letra X no circuito desenhado.



O valor aproximado da resistência da lâmpada X, em ohm, é

- A 0,80.
- B 0,95.
- C 1,17.
- D 1,33.
- E 1,60.

QUESTÃO 107

A terapia de reidratação oral (TRO) é um método eficaz na prevenção e no tratamento da desidratação, especialmente nos casos de diarreia aguda. Esse tratamento é especialmente importante porque utiliza ingredientes de fácil acesso e que podem ter suas quantidades medidas de maneira prática.

Em um posto de saúde, um médico precisa passar uma receita de soro caseiro para um paciente desidratado. Sabe-se que as concentrações de açúcar e de cloreto de sódio em uma solução aquosa usada para TRO devem ser de $2,0\% \, \text{m/m}$ e $0,5\% \, \text{m/m}$, respectivamente, e que uma colher de chá equivale a $10 \, \text{g}$.

Quantas colheres de chá de açúcar e de sal devem ser recomendadas para a preparação de um litro de soro caseiro?

- A Meia colher de açúcar e uma colher de sal.
- B Uma colher de açúcar e uma colher de sal.
- C Uma colher de açúcar e duas colheres de sal.
- D Duas colheres de açúcar e meia colher de sal.
- E Duas colheres de açúcar e uma colher de sal.

QUESTÃO 108

A partir de 1999, no Brasil, iniciou-se o monitoramento da suscetibilidade do *Aedes aegypti* a distintos produtos. Os testes eram realizados pela Rede Nacional de Monitoramento da Resistência do *A. aegypti* a inseticidas. Os resultados do trabalho da rede mostraram que o temefós (organofosforado), produto que vinha sendo adotado há mais de 30 anos no país, passou a apresentar baixa eficácia no combate ao mosquito. O temefós foi substituído pelos “inseticidas alternativos”, pertencentes, principalmente, aos grupos dos inseticidas biológicos e dos reguladores de crescimento. Em Itabuna, por exemplo, o temefós foi substituído por inibidores de síntese de quitina, inicialmente o diflubenzuron, de 2012 até final de 2013.

FONSECA, E. O. L. *et al.* Estudo experimental sobre a ação de larvicidas em populações de *Aedes aegypti* do município de Itabuna, Bahia, em condições simuladas de campo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 28, 2019. (adaptado)

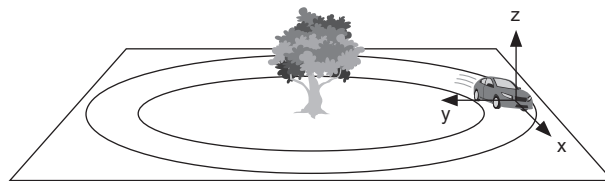
Os inibidores mencionados auxiliam no combate a esse mosquito por afetarem a

- A composição de seu exoesqueleto.
- B síntese de proteínas em suas células.
- C estrutura de suas membranas plasmáticas.
- D produção de enzimas que atuam na sua digestão.
- E reserva energética presente em seus organismos.

QUESTÃO 109

Ao contornar uma curva, um automóvel fica sujeito à ação de forças com intensidades, direções e sentidos variáveis. Há três eixos nas direções dos quais uma força pode atuar: o x (na direção tangencial), o y (na direção radial) e o z (na direção vertical), como esquematizado na figura a seguir.

Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br>. Acesso em: 30 set. 2022. (adaptado)



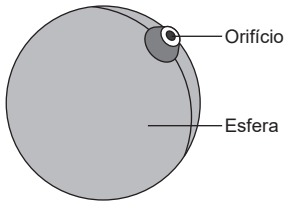
Suponha que um carro contorna uma curva plana e horizontal com uma velocidade de módulo constante, sem derrapar.

A força radial responsável por mantê-lo na curva é a força

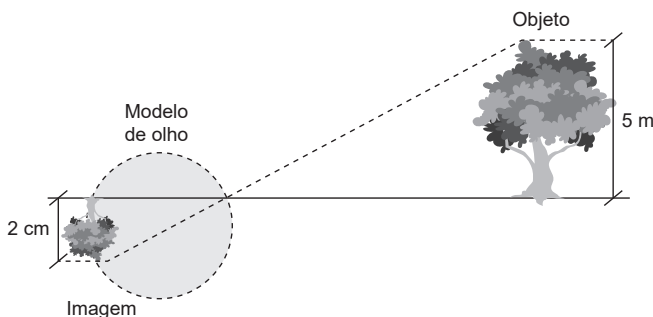
- A normal, que a pista exerce sobre o carro.
- B de tração, que o motor exerce sobre os pneus.
- C gravitacional, que a Terra exerce sobre o carro.
- D de atrito estático, que a pista exerce sobre os pneus.
- E de atrito cinético, que os pneus exercem sobre a pista.

QUESTÃO 110

No documentário *Wonders of life*, o físico britânico Brian Cox mostra evidências de como ocorreu a evolução da visão. Para demonstrar como o olho evoluiu, ele utiliza um modelo de olho composto por uma esfera de 7 cm de raio com um pequeno orifício, por onde a luz de um objeto pode passar, conforme mostrado a seguir.



Considere que o orifício desse aparato foi apontado para uma árvore de 5 m de altura e que a imagem dela é formada no fundo do modelo de olho em posição diametralmente oposta ao orifício, tendo uma altura igual a 2 cm, conforme ilustra o esquema a seguir, que está fora de escala.



Após essa primeira etapa, para melhorar o enquadramento da filmagem do experimento, o olho foi afastado mais 5 m da árvore.

Após o olho ser afastado, a altura da imagem formada teve um(a)

- A aumento de 3,3 mm.
- B aumento de 30,1 mm.
- C redução de 2,5 mm.
- D redução de 4,4 mm.
- E redução de 15,2 mm.

QUESTÃO 111

As comunidades indígenas e ribeirinhas que vivem em áreas próximas a usinas hidrelétricas na Amazônia podem estar expostas a altos níveis de mercúrio. “O tempo de retenção de água em algumas áreas do reservatório chega a 130 dias por ano”, diz a bioquímica María Elena. Todos os anos, quando o rio transborda e invade a floresta, suas águas ricas em matéria orgânica em decomposição misturam-se à grande quantidade de matéria orgânica jovem. Com o tempo, sob ação da luz do Sol, esses compostos produzem peróxido de hidrogênio, que ajuda a liberar o mercúrio inorgânico estocado no solo. Em seguida, bactérias anaeróbicas convertem a substância em metilmercúrio. Ao ser liberado no meio ambiente, o metilmercúrio é absorvido por algas [...].

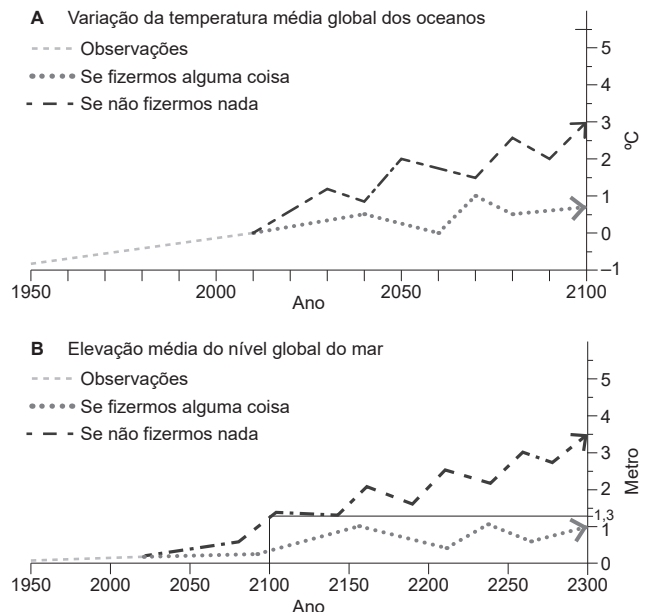
Disponível em: <https://revistaspesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 22 set. 2022. (adaptado)

A exposição dessas comunidades ao mercúrio se dá por meio do(a)

- A uso dos rios como rotas de navegação.
- B emprego de fertilizantes para agricultura.
- C aplicação de plantas locais para fins medicinais.
- D consumo de alimento oriundo da pesca de subsistência.
- E contato com a chuva formada pela evapotranspiração da vegetação local.

QUESTÃO 112

Entre as grandes preocupações com relação às mudanças climáticas está a elevação do nível dos oceanos, a qual se relaciona, por exemplo, com o aumento da temperatura média dos oceanos, cujos níveis crescem, em parte, devido à expansão térmica da água. Os gráficos a seguir representam as estimativas da variação da temperatura média (ΔT) dos oceanos e o consequente aumento do nível global do mar.



Disponível em: <https://parajovens.unesp.br>. Acesso em: 30 ago. 2022.

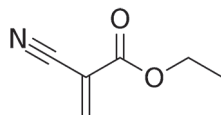
Uma das maneiras de se estimar a elevação média do nível dos oceanos é utilizar o volume atual destes e sua profundidade média para calcular a variação volumétrica sofrida pela água admitindo que a área superficial deles praticamente não varia. Considere o coeficiente de dilatação térmica da água dos oceanos constante e a elevação do nível deles como consequência apenas da dilatação volumétrica da água.

Caso nada seja feito com relação ao aumento da temperatura média dos oceanos até 2300, a variação da temperatura até esse ano será de, aproximadamente,

- A 2,2 °C.
- B 3,0 °C.
- C 3,3 °C.
- D 4,6 °C.
- E 8,1 °C.

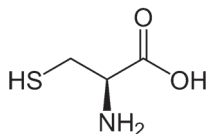
QUESTÃO 113

O etilcianoacrilato faz parte da composição química das colas usadas para fixar unhas sintéticas. Essas colas são muito resistentes e possuem efeitos de longa duração.



Etilcianoacrilato

As unhas naturais são constituídas basicamente por queratina – uma proteína formada por quinze aminoácidos diferentes, sendo a cisteína presente em maior quantidade.



Cisteína

A força atrativa entre as moléculas de etilcianoacrilato e de cisteína, a qual mantém as unhas sintéticas fixadas às unhas naturais, é do tipo

- A íon-dipolo.
- B dipolo-dipolo.
- C forças de London.
- D ligação covalente.
- E ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 114

Grupo é condenado por usar soda cáustica e água oxigenada para mascarar qualidade do leite em SC

[...] Durante as investigações, laudos comprovaram a presença de produtos químicos em leite cru para manter a conservação e mascarar a má qualidade do produto. De acordo com o judiciário, a adição desses produtos era feita para que o leite destinado a outros estados fosse conservado até a chegada ao destino. [...]

O peróxido de hidrogênio, comumente chamado de água oxigenada, era adicionado por ter efeito antibacteriano, disfarçando as más condições de produção, conservação e transporte do produto. O hidróxido de sódio, também conhecido como soda cáustica, é capaz de burlar a contagem de bactérias. Ele faz o leite fora dos padrões de qualidade aparentar estar em condições regulares.

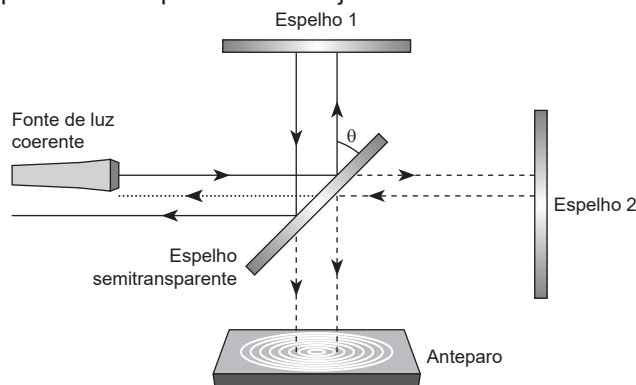
Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 4 out. 2022.

Um procedimento que pode ser aplicado na investigação de amostras de leites suspeitas para confirmar a presença de pelo menos um dos aditivos irregulares é a

- A determinação da temperatura de ebulição.
- B titulação com permanganato de potássio.
- C reação com hidróxido de potássio.
- D mistura com álcool etílico.
- E definição da densidade.

QUESTÃO 115

A técnica de interferometria é utilizada em diversas áreas, como na melhoria da resolução de imagens na astronomia, nas comunicações ópticas e na produção de imagens na medicina. A figura a seguir ilustra o princípio básico de funcionamento de um dos interferômetros mais conhecidos, o de Michelson. Uma fonte de luz emite um raio que passa por um espelho semitransparente. Parte desse raio é refletida pelo espelho 1 e chega ao anteparo; e parte é transmitida, sendo refletida pelo espelho 2 e pelo espelho semitransparente e chegando também ao anteparo. Os espelhos 1 e 2 formam um ângulo de 90° entre si, e o feixe de luz da fonte é paralelo à normal do espelho 2. Os raios de luz, após as reflexões, chegam paralelos ao anteparo, formando neste uma figura que apresenta um padrão de franjas claras e escuras.



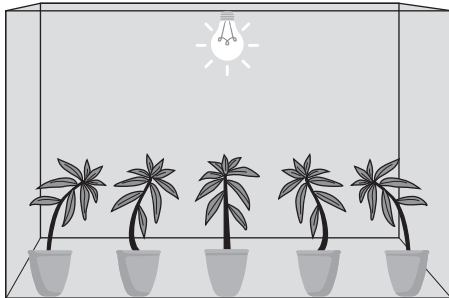
Disponível em: <https://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 19 out. 2022. (adaptado)

O padrão luminoso de franjas observado no anteparo ocorre devido ao fenômeno físico da

- A polarização, com $\theta = 45^\circ$.
- B difração, com $\theta = 30^\circ$.
- C difração, com $\theta = 45^\circ$.
- D interferência, com $\theta = 30^\circ$.
- E interferência, com $\theta = 45^\circ$.

QUESTÃO 116

A fim de testar a influência da luz no crescimento de plantas, um grupo de estudantes elaborou um experimento utilizando uma luz artificial, algumas mudas e uma caixa de papelão. Como resultado, verificaram que as plantas cresciam em direção à luz, conforme mostra a figura esquemática a seguir.



O resultado descrito ocorreu em razão do(a)

- A** sequência de divisões celulares estimuladas pela giberelina.
- B** alongamento das células presentes na região sombreada do caule.
- C** crescimento de gemas laterais, que levou ao encurvamento das plantas.
- D** formação de calos no caule, devido à interação entre auxinas e citocinas.
- E** geotropismo positivo do caule e consequente crescimento contra a gravidade.

QUESTÃO 117

Dentre os desafios para os próximos anos, que constam nos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” da Organização das Nações Unidas (ONU), está a busca por energia limpa e acessível, visando ao equilíbrio entre o que se produz e o que se consome. Voltado a essa meta, o engenheiro civil e pesquisador do México José Carlos Rubio Avalos dedicou-se por nove anos a produzir um cimento que emite luz. Segundo esse pesquisador, o produto pode contribuir para iluminar ruas, estradas, rodovias, ciclovias, fachadas de edifícios ou ser usado como decoração em ambientes internos e externos. Ao escurecer, a luminosidade dura até 12 horas, e, segundo o inventor, por meio dos processos químicos, é possível controlar a intensidade para não atrapalhar motoristas ou ciclistas.

Disponível em: <https://www.fne.org.br>. Acesso em: 4 nov. 2022. (adaptado)

O efeito visto nesse produto se deve ao fenômeno de

- A** reflexão.
- B** difração.
- C** refração.
- D** radioatividade.
- E** luminescência.

QUESTÃO 118

A nefropatia por imunoglobulina A (IgA), também chamada de doença de Berger (pronuncia-se “berjê”), é uma doença renal de origem imunológica que pode levar à insuficiência renal terminal. Como é uma doença causada por um mau funcionamento do sistema imunológico, ela pode ser considerada um tipo de doença autoimune, apesar de não haver a produção de um anticorpo diretamente contra o rim. A doença de Berger ataca preferencialmente os glomérulos (unidade funcional dos rins – o glomérulo está para os rins como o neurônio está para o cérebro), causando um quadro inflamatório chamado glomerulonefrite.

Disponível em: <https://www.mdsaude.com>. Acesso em: 25 out. 2022. (adaptado)

As glomerulopatias são uma das principais causas de insuficiência renal crônica terminal, pois comprometem, principalmente, o(a)

- A** controle da permeabilidade do duto coletor.
- B** reabsorção de grande parte da água retirada do sangue.
- C** formação da urina e a remoção de excretas nitrogenadas.
- D** passagem dos fluidos do túbulo proximal para o túbulo distal.
- E** secreção tubular e a regulação da concentração de íons no filtrado.

QUESTÃO 119

A forma mais simples e antiga de se obter o etanol é a fermentação. Através dela, é produzido o álcool utilizado para todos os fins, inclusive como combustível. Essa técnica consiste em, basicamente, adicionar ao caldo da cana-de-açúcar microrganismos que quebram moléculas de açúcar ($C_6H_{12}O_6$), transformando-as em duas moléculas de etanol (CH_3CH_2OH) e duas moléculas de gás carbônico (CO_2).

Além da fermentação, existem outros processos mais complexos de se produzir o etanol. Um deles consiste em uma síntese química, em que as moléculas de água (H_2O) são adicionadas às moléculas de um hidrocarboneto, resultando no etanol (C_2H_6O). Esse método, controlado em laboratório, utiliza ácidos como catalisadores, como o ácido sulfúrico (H_2SO_4) ou o ácido fosfórico (H_3PO_4), que possibilitam que a reação aconteça.

Disponível em: <https://www.novacana.com>. Acesso em: 4 out. 2022. (adaptado)

O processo de obtenção do etanol, alternativo à fermentação, citado no texto é a

- A** hidratação do eteno.
- B** halogenação do eteno.
- C** desidrogenação do etano.
- D** oxidação branda do eteno.
- E** hidrogenação catalítica do eteno.

QUESTÃO 120

Cientistas do Brasil começam a compreender certos mecanismos que podem levar à maior eficiência na técnica de clonagem de bovinos – passo importante para aumentar a produtividade da pecuária. A chave para os resultados esperados pode estar na descoberta de microvesículas presentes em células somáticas dentro do folículo, estrutura que dá origem ao ovócito (célula germinativa feminina), que, por sua vez, origina o óvulo. Por meio de análises envolvendo essas microvesículas, será possível determinar se a gestação tem potencial de ser bem-sucedida. A compreensão desse mecanismo abrirá caminho para que embriões de clones sejam tão eficientes quanto os gerados por fecundação *in vitro*. A partir daí, será possível fazer clones em larga escala.

Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 29 set. 2022. (adaptado)

Atualmente, uma limitação relacionada à técnica em questão é o(a)

- A perda de variabilidade fenotípica do rebanho.
- B amadurecimento lento dos animais clonados.
- C quantidade reduzida de investimentos que ela atrai.
- D mortalidade elevada de indivíduos durante a gestação.
- E infertilidade dos indivíduos gerados por esse processo.

QUESTÃO 121

A gestante que tem fenótipo Rh⁻ e que está esperando um bebê com fenótipo Rh⁺ pode produzir anticorpos anti-D. Esses anticorpos são uma resposta do seu sistema imune contra o sangue Rh⁺ do feto, que é diferente do seu. Essa sensibilização é mais comum durante o parto (quando o sangue do bebê pode entrar em contato com o da mãe), mas ocasionalmente pode ocorrer no final da gestação. Os anticorpos produzidos pela mãe circulam por anos e, em uma próxima gestação em que o bebê é Rh⁺, eles podem destruir os glóbulos vermelhos desse bebê, causando anemia e, algumas vezes, a morte do feto. Sabe-se que esse problema pode ser evitado quando a mãe Rh⁻ recebe soro anti-D após dar à luz a um bebê Rh⁺.

Disponível em: <https://www.cochrane.org>. Acesso em: 5 out. 2022. (adaptado)

O soro a que se refere o texto atua de forma a

- A alterar o tipo sanguíneo materno.
- B neutralizar a ação dos antígenos maternos.
- C igualar o tipo sanguíneo do feto ao da mãe.
- D impedir a movimentação de anticorpos da mãe.
- E evitar a sensibilização do sistema imune materno.

QUESTÃO 122

Pesquisadores da Universidade de Stanford, nos EUA, demonstraram ser possível “ressuscitar baterias de íons de lítio mortas”. Conforme a bateria é recarregada e utilizada, seus íons de lítio carregados positivamente vão e vêm entre os eletrodos. Com o tempo, parte do lítio torna-se inativo eletroquimicamente, formando ilhas isoladas de lítio metálico que não se conectam mais aos eletrodos.

Agora, pesquisadores descobriram um meio para fazer com que esse lítio “morto” migre em direção a um dos eletrodos até se reconectar, revertendo parcialmente o processo indesejado.

BATERIAS de lítio velhas são ressuscitadas e ganham mais um terço de vida. Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 22 set. 2022. (adaptado)

O processo mencionado contribui para a melhora da durabilidade da bateria, pois

- A intensifica o fluxo de íons na ponte salina.
- B aumenta a quantidade de energia produzida.
- C promove a troca de espécies entre as ilhas de lítio.
- D contribui para a oxidação de lítio metálico em íons lítio.
- E estimula os eletrodos a converter o lítio metálico mais rapidamente.

QUESTÃO 123

Em 1962, James Neel, um dos pioneiros da genética humana, levantou a hipótese de que genes associados a doenças modernas, como diabetes, hipertensão e obesidade, teriam sofrido um intenso processo de seleção que teria tornado algumas formas de genes (alelos) muito frequentes em determinadas populações. A razão por trás dessa seleção teria sido episódios de extrema escassez de alimentos. A história evolutiva da espécie humana teria então favorecido a seleção de genes que favorecem o acúmulo de lipídios (gorduras), como o colesterol.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 5 out. 2022. (adaptado)

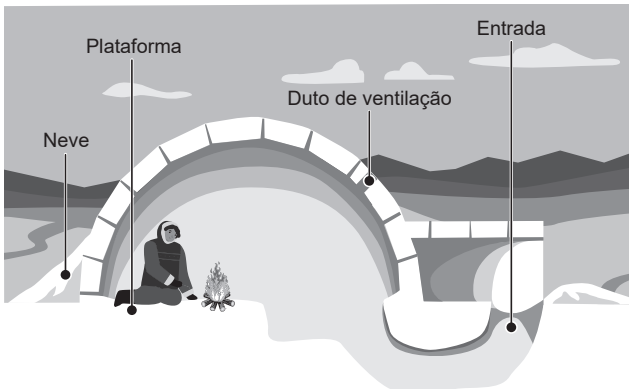
Seguindo essa hipótese, o favorecimento desses genes teria relação com o fato de os lipídios

- A serem insolúveis em água.
- B atuarem como reserva energética.
- C estarem presentes em hormônios esteroides.
- D auxiliarem na manutenção da temperatura corpórea.
- E participarem da composição da membrana plasmática.

QUESTÃO 124

O principal segredo do iglu está no seu interior. Por dentro, ele é construído em dois níveis diferentes: um mais baixo na entrada e um superior na plataforma, conforme ilustrado na figura a seguir. O calor, emitido pelo corpo do morador e pela fogueira, fica na parte superior, enquanto o ar frio externo concentra-se na parte de baixo. Com o calor, parte do gelo ainda derrete internamente, reforçando as arestas entre os tijolos de gelo e ajudando na retenção do calor.

Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br>. Acesso em: 3 out. 2022. (adaptado)



A retenção de calor no interior do iglu, que permite proteger o morador do frio, ocorre porque o(a)

- A** ar frio e o ar quente, devido à diferença de densidade, deslocam-se por condução.
- B** duto de ventilação possibilita a troca de massas de ar entre o meio interno e o externo.
- C** ar quente, menos denso que o ar frio, é irradiado da fogueira para o corpo do residente.
- D** gelo é um isolante térmico que dificulta a dissipação de calor, principalmente por condução.
- E** neve é um bom condutor térmico e possibilita a troca de calor entre a fogueira e a parede.

QUESTÃO 125

Um caminhão carregado com soda cáustica líquida tombou na Rodovia do Xisto durante a tarde do dia 2 de setembro de 2022, em Araucária, na região metropolitana de Curitiba. Após o acidente, outros seis veículos acabaram envolvidos em um engavetamento no local, o que provocou a interdição da rodovia. Como o produto transportado é perigoso, institutos ambientais também foram chamados para o local.

Disponível em: <https://www.bandab.com.br>. Acesso em: 10 out. 2022. (adaptado)

Um composto adequado para ser aplicado no local do acidente, a fim de conter os danos ambientais, é o

- A** hidróxido de magnésio.
- B** cloreto de sódio.
- C** ácido clorídrico.
- D** óxido de cálcio.
- E** etanol.

QUESTÃO 126

Em 2018, pesquisadores da Universidade da Columbia Britânica (Canadá) encontraram um par de enzimas intestinais que poderiam remover antígenos A e B dos glóbulos vermelhos, transformando qualquer tipo sanguíneo no tipo O – um passo importante para as tentativas de criação de “órgãos universais”.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 6 out. 2022.

O uso das enzimas sugerido no texto possui o potencial de

- A** reduzir os casos de mortes por eritroblastose fetal.
- B** alterar os alelos responsáveis pela determinação do tipo sanguíneo.
- C** eliminar as aglutininas presentes nos órgãos de indivíduos doadores.
- D** acabar com a necessidade de realização de testes de tipagem sanguínea.
- E** impedir que haja rejeição de órgãos devido à incompatibilidade sanguínea.

QUESTÃO 127

O motor de combustão interna é uma máquina térmica, que converte calor em trabalho. Nesse tipo de motor, o calor liberado na explosão da mistura de vapor de combustível com ar expande os gases resultantes da combustão. Apenas parte desse calor é, portanto, utilizado para realizar trabalho sobre o pistão, cujo movimento é transmitido para as rodas do carro, fazendo-o se movimentar.

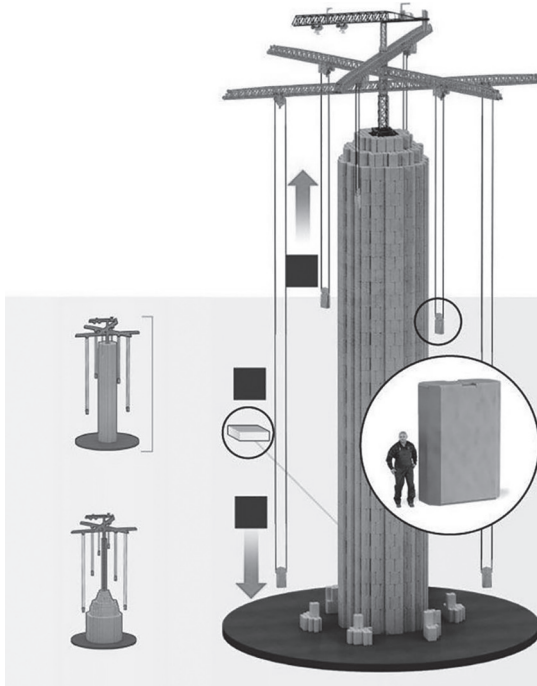
Disponível em: <https://www.cac.cefetmg.br>. Acesso em: 8 set. 2022. (adaptado)

A outra parcela do calor liberado na combustão é responsável pelo(a)

- A** rotação do eixo motor do veículo.
- B** fornecimento de energia térmica da fonte quente.
- C** aumento da energia interna dos produtos da combustão.
- D** movimento ascendente do pistão de volta à sua posição inicial.
- E** compressão rápida da mistura de ar com vapor de combustível.

QUESTÃO 128

O “armazenamento gravitacional” surge como uma alternativa à incapacidade de armazenar as energias eólica ou solar em suas respectivas formas originais. É mais ou menos isso que acontece às estruturas da Energy Vault: quando parques eólicos ou solares produzem mais eletricidade do que os consumidores precisam, guindastes levantam blocos de concreto de 30 toneladas cada e os empilham cuidadosamente, formando torres de cerca de 120 metros de altura. Isso ocorre a fim de armazenar a energia excedente dos parques na forma de energia potencial gravitacional. Mais tarde, esse processo é revertido, e a energia cinética, que surge por meio da queda dos blocos, gera eletricidade.



Disponível em: <https://canaltech.com.br>. Acesso em: 4 out. 2022. (adaptado)

Suponha que o módulo da aceleração da gravidade seja igual a 10 m/s^2 , que a taxa de eficiência da reconversão de energia potencial gravitacional em energia elétrica seja de 80% e que $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ kJ}$. Considerando os blocos localizados no topo da torre, quantos deles são necessários para alimentar, durante dois dias, uma residência cuja média de consumo diário é de 4 kWh?

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

QUESTÃO 129

Para avaliar o consumo de energia do seu chuveiro elétrico, um consumidor deve conhecer as informações técnicas do eletrodoméstico fornecidas pelo fabricante. Nas especificações do produto, está descrito que o chuveiro possui dois tipos de resistores: um com resistência de $5,0 \Omega$, referente ao modo morno, e outro de $2,5 \Omega$, relativo ao modo quente. Sabe-se que esse aparelho é utilizado, em média, 15 minutos por dia e que a tensão elétrica da rede doméstica é invariavelmente igual a 220 V.

Considerando a utilização do chuveiro sempre no modo mais econômico, o valor do consumo médio diário de energia desse eletrodoméstico, em kWh, é igual a

- A 1,45.
- B 2,42.
- C 3,63.
- D 4,84.
- E 9,68.

QUESTÃO 130

Para que a água potável chegue à população nas condições de qualidade adequadas para uso, várias substâncias químicas – como sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), cloreto férrico (FeCl_3), fluoreto de sódio (NaF), cal (CaO) e cloro (Cl_2) – são adicionadas nas diversas etapas do tratamento da água. Todo o processo é dividido em várias etapas, que ocorrem em uma estação de tratamento de água (ETA) e têm como objetivo garantir que a água consumida atenda aos parâmetros bioquímicos de segurança: pH, turbidez, coliformes fecais, bactérias heterotróficas, odor, gosto etc.

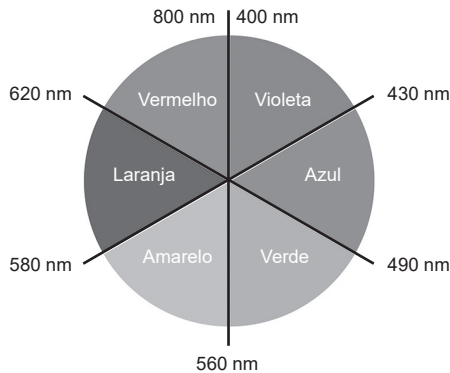
A utilização do sulfato de alumínio e do cloreto férrico no tratamento da água tem por finalidade

- A diminuir a turbidez decorrente da presença de matéria orgânica.
- B aumentar o pH da água, que é naturalmente mais baixo nas fontes naturais.
- C produzir um composto que atua como agente coagulante que sofre decantação.
- D tornar o meio desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos.
- E aumentar a concentração de íons Fe^{3+} para amenizar quadros de anemia na população.

QUESTÃO 131

Quando submetidos à luz branca, os compostos químicos absorvem radiação em um determinado comprimento de onda, e emitem radiação no comprimento de onda correspondente à cor complementar. Essa propriedade pode ser explorada, por exemplo, na escolha da cor de um produto, a depender dos sais utilizados na sua fabricação.

O diagrama a seguir indica os comprimentos de onda das cores da luz do espectro visível. Cores em posições opostas no círculo são denominadas complementares.

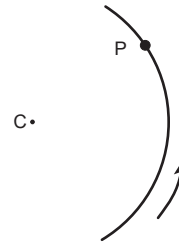


Para a fabricação de um produto, utiliza-se um sal que, quando submetido à emissão de luz branca de uma fonte primária, absorve radiação no intervalo de comprimento entre 445 nm e 465 nm. A cor observada nesse produto será

- A vermelha.
- B amarela.
- C laranja.
- D violeta.
- E verde.

QUESTÃO 132

Em uma corrida de *kart*, um espectador utiliza um *drone* para filmar um dos competidores, que entra em uma curva em formato semicircular. O *drone* permanece no mesmo lugar enquanto registra o momento. Ao analisar a filmagem realizada desse trecho, o espectador percebe que, logo após entrar na curva, o módulo da velocidade do *kart* diminui uniformemente com o tempo. A figura a seguir ilustra a curva, seu centro C, o ponto P da curva, onde se localiza o *kart*, e o sentido percorrido por ele.



Qual vetor melhor representa o sentido da aceleração resultante do *kart* no ponto P?

- A C.
- B C.
- C C.
- D C.
- E C.

QUESTÃO 133

A resistência ao ácido clorídrico é de vital importância para a patogênese da bactéria *Helicobacter pylori*. A enzima urease atua promovendo a hidrólise da ureia, presente na secreção produzida pelo órgão colonizado por essa bactéria, levando à produção de amônia. Esta atua como receptor de íons H^+ , o que confere à *H. pylori* resistência à acidez. Dessa maneira, a bactéria fica protegida dos efeitos deletérios de um pH ácido. A urease compreende 6% do total de proteínas sintetizadas pela bactéria, o que representa grande investimento energético que se relaciona à ação dessa enzima como fator de colonização.

LADEIRA, M. S. P. et al. Biopatologia do *Helicobacter pylori*. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 39, p. 335-342. 2003. (adaptado)

A característica apresentada possibilita a essa bactéria a colonização da mucosa

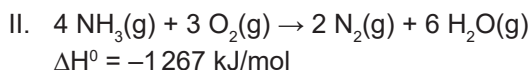
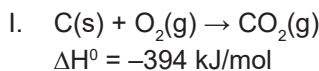
- A bronquial.
- B gástrica.
- C genital.
- D bucal.
- E nasal.

QUESTÃO 134

Um grupo de empresas de energia do Japão se uniu a órgãos governamentais e universidades do país para desenvolver uma nova tecnologia destinada a reduzir a emissão de gases poluentes em suas usinas termelétricas a carvão. A adição de amônia ao carvão reduziria o uso deste último insumo, bem como as emissões de dióxido de carbono, uma vez que o amoníaco – que não contém carbono – não libera CO_2 quando queimado. A adoção dessa tecnologia em usinas térmicas envelhecidas as colocaria em condições de igualdade com as novas instalações no quesito emissão de gases, reduzindo a necessidade de novos investimentos na sua adequação ambiental.

Disponível em: <http://infraroi.com.br>. Acesso em: 29 set. 2022. (adaptado)

A seguir, estão representadas algumas reações químicas que acontecem nas usinas térmicas e a quantidade de energia nelas envolvida:



Considere a massa molar da amônia igual a 17 g/mol e a do carvão igual a 12 g/mol.

Considerando que são queimadas massas iguais de carvão e de amônia, a tecnologia proposta será

- A eficiente tanto do ponto de vista energético quanto ambiental.
- B irrelevante tanto do ponto de vista energético quanto ambiental.
- C prejudicial do ponto de vista ambiental, mas energeticamente favorável.
- D vantajosa do ponto de vista ambiental, mas energeticamente ineficiente.
- E satisfatória do ponto de vista energético, mas ambientalmente irrelevante.

QUESTÃO 135

A mistura de vinagre e bicarbonato de sódio é popularmente utilizada para limpeza de superfícies engorduradas e desentupimento de ralos e canos. O vinagre é uma solução de ácido acético, um ácido fraco, também utilizado na alimentação. Sua mistura com bicarbonato de sódio produz uma efervescência imediata, com intensa liberação de bolhas. É comum que se associe o poder de limpeza dessa mistura a essa efervescência, porém a ação desengordurante advém da reação entre o bicarbonato de sódio e a gordura.

Os efeitos observados no uso do bicarbonato de sódio para limpeza se devem ao fato de que esse composto é um(a)

- A sal.
- B base.
- C ácido.
- D óxido.
- E peróxido.