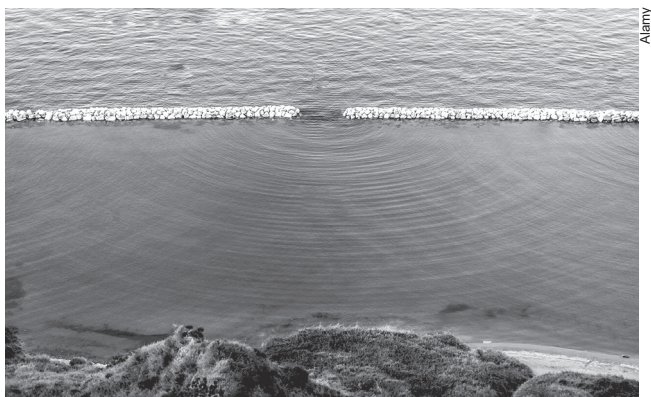


## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 91 a 135

## Questão 91

Após a construção de barragens em uma praia na Itália, notou-se que as ondas, que antes pareciam ser paralelas às margens, adquiriram um formato arredondado, como mostra a imagem a seguir.



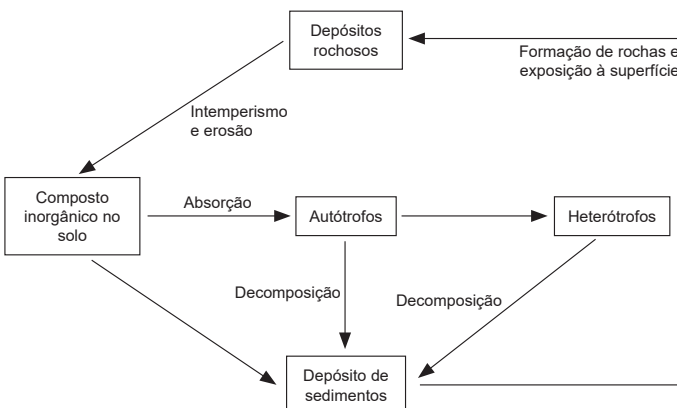
Essa aparente mudança de formato da onda se deve ao fenômeno físico denominado difração, que pode atuar em todos os tipos de ondas, inclusive nas mecânicas.

Esse efeito ocorre principalmente devido à capacidade que as ondas têm de

- A** trocar de frequência quando mudam de formato.
- B** contornar ou atravessar obstáculos com os quais se deparam.
- C** causar ou evitar interferência quando estão em fases distintas.
- D** retornar ao ponto de origem quando refletidas por um obstáculo.
- E** alterar a velocidade de propagação quando mudam de um meio para outro.

## Questão 92

O ciclo biogeoquímico do fósforo está representado pelo esquema a seguir, em que as setas indicam o fluxo de matéria entre os seres vivos e o ambiente.



O uso de fertilizantes agrícolas visa suprir a demanda desse elemento, que, na natureza, é disponibilizado às plantas terrestres pelo(a)

- A** processo de lixiviação do solo.
- B** formação de rochas na superfície.
- C** assimilação de gases atmosféricos.
- D** intemperismo e pela erosão dos depósitos rochosos.
- E** deposição de sedimentos nos ecossistemas aquáticos.

## Questão 93

Uma característica dos ácidos nucleicos é a capacidade desses de absorver luz ultravioleta no comprimento de onda de 260 nm. Essa característica favorece medições que utilizam a espectrofotometria como método e que permitem quantificar as moléculas de DNA presentes em determinada solução e obter informações sobre as características da fita. Uma das formas mais comuns de separar as fitas de DNA é aumentando a temperatura. Isso induz o aumento da energia cinética da molécula, causando o rompimento das ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas, além de romper as interações hidrofóbicas – processo denominado desnaturação.

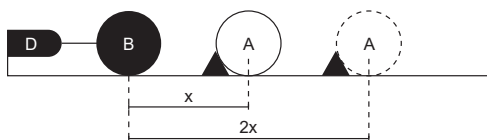
ALVES, Emanuele Amorim; SOUZA, Daniel Santos. Biologia molecular. In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (org.). *Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde*. v. 3. Rio de Janeiro: EPSJV, 2013. p. 134-185. (adaptado)

Com base nessa técnica, infere-se que a capacidade de absorção de luz

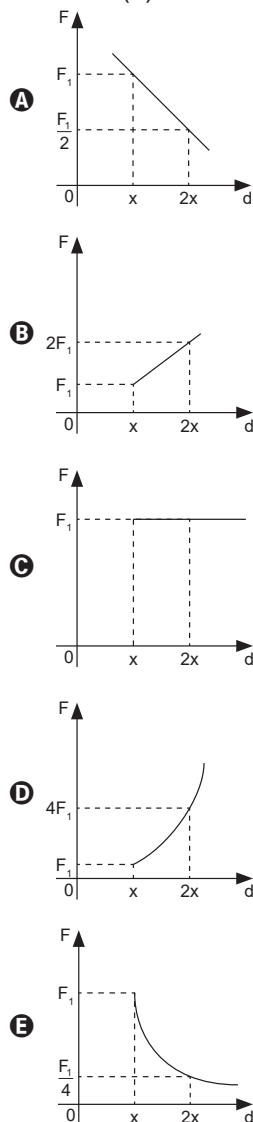
- A** é maior em uma molécula íntegra de DNA do que em uma molécula desnaturada.
- B** atinge o ponto médio quando ocorre a desnaturação total das cadeias da molécula de DNA.
- C** diminui com o aumento da temperatura da solução em que se encontra a molécula de DNA.
- D** é reduzida com o aumento do pH da amostra contendo as moléculas de ácido nucleico.
- E** depende da quantidade e dos tipos de bases nitrogenadas na molécula de DNA.

### Questão 94

No intuito de verificar a variação da força eletrostática de acordo com a distância entre objetos carregados, foi realizado o experimento descrito a seguir. Primeiramente, duas pequenas esferas metálicas, A e B, foram eletrizadas com cargas de sinais opostos e colocadas sobre uma mesa horizontal. A esfera B foi presa a um dinamômetro fixo (D) por meio de um fio. Em seguida, a esfera A foi fixada a uma distância  $x$  entre o centro de A e B, de modo que o dinamômetro indicou uma força  $F_1$ . Em outro momento, a esfera A foi fixada em um ponto a uma distância de  $2x$ . Considere que a quantidade de carga de cada esfera foi mantida constante durante todo o experimento e que o coeficiente de atrito entre as esferas e a mesa é nulo.



Qual dos gráficos a seguir melhor representa a intensidade da força eletrostática ( $F$ ) das esferas em função da distância ( $d$ ) entre o centro delas?



### Questão 95

Óleos vegetais são importantes fontes de energia e de ácidos graxos essenciais (principalmente ácido linoleico), além de atuarem como veículos no transporte das vitaminas lipossolúveis. A principal deterioração desses óleos ocorre por meio de uma reação de alta velocidade que não pode ser totalmente cessada. Mas o início dessa reação pode ser retardado pela adição de substâncias que causam preferencialmente a redução dos agentes oxidantes.

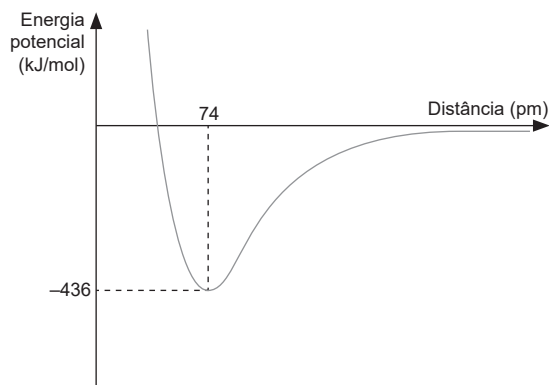
MASUCHI, M. H. *et al.* Quantificação de TBHQ (terc butil hidroquinona) e avaliação da estabilidade oxidativa em óleos de girassol comerciais. *Química Nova*, v. 31, n. 5, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 30 nov. 2021. (adaptado)

As substâncias utilizadas para retardar esse tipo de degradação dos óleos vegetais são

- A** acidulantes, pois regulam o pH do meio.
- B** oxidantes, pois causam oxidação lipídica.
- C** radicais livres, pois são espécies reativas.
- D** redutoras, pois causam a redução lipídica.
- E** antioxidantes, pois evitam a oxidação lipídica.

## Questão 96

O gráfico a seguir representa a relação entre a energia potencial e a distância entre os átomos durante a formação de uma molécula de  $H_2$ .



A interseção das linhas pontilhadas no gráfico representa o ponto de

- A** maior estabilidade dos átomos.
- B** menor estabilidade dos átomos.
- C** maior repulsão entre os átomos.
- D** maior distância entre os átomos.
- E** menor distância entre os átomos.

## Questão 97

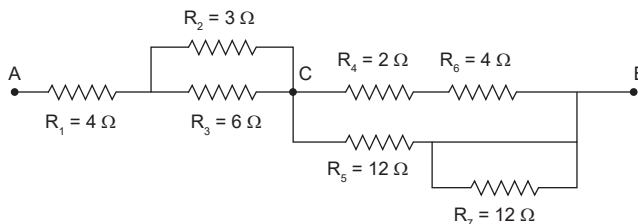
Em um experimento realizado em sala de aula, os alunos plantaram seis sementes de mostarda em cinco vasos. Quatro desses vasos foram colocados em diferentes caixas de papelão com tampa de papel celofane, cada uma com uma cor diferente (violeta, azul, verde e vermelho), de modo que a luz passava através do celofane para chegar à planta. O quinto vaso foi colocado em uma caixa com papel celofane transparente e serviu como grupo de controle. Os vasos foram submetidos às mesmas condições de solo e irrigação, e as caixas foram submetidas às mesmas condições de luminosidade.

Nesse experimento, haverá menor absorção de luz pelas plantas colocadas na caixa com papel celofane

- A** azul.
- B** verde.
- C** violeta.
- D** vermelho.
- E** transparente.

## Questão 98

Durante uma aula prática de construção de circuitos elétricos, o professor decidiu demonstrar que é possível substituir vários resistores em um circuito por apenas um. Assim, foi solicitado aos alunos que construíssem um circuito de acordo com o esquema a seguir.



Depois disso, o professor solicitou aos alunos que determinassem qual dos resistores disponíveis poderia substituir esse circuito.

Os alunos devem indicar um resistor de

- A** 10,0  $\Omega$ .
- B** 10,8  $\Omega$ .
- C** 12,0  $\Omega$ .
- D** 13,2  $\Omega$ .
- E** 14,0  $\Omega$ .

### Questão 99

Apesar de não ser considerado um problema de risco, o daltonismo é uma alteração no funcionamento da visão que exige cuidado e muita atenção. Segundo a médica associada da Sociedade Brasileira de Genética Médica (SBGM), Juliana M. Ferraz Sallum, trata-se de uma doença com padrão de herança recessivo ligado ao cromossomo X que causa alteração na visão das cores, principalmente entre vermelho e verde e dos tons da mistura dessas duas cores.

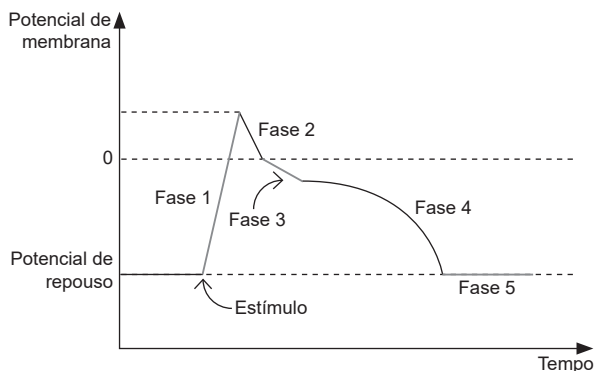
Disponível em: <https://www.sbgm.org.br>. Acesso em: 20 set. 2021. (adaptado)

Supondo que um casal tenha gerado um filho do sexo masculino, a probabilidade de ele manifestar a condição abordada no texto quando a mãe é daltônica é

- A 0%.
- B 25%.
- C 50%.
- D 75%.
- E 100%.

### Questão 100

O potencial de uma membrana celular é expresso pela diferença de potencial elétrico (d.d.p.) entre os meios intracelular e extracelular. Na condição de equilíbrio, há o potencial de repouso, que assume valores negativos devido ao fato de a concentração de cargas positivas no meio extracelular ser muito maior do que no meio intracelular. Essa concentração é mantida pelo transporte ativo de íons (bombas de sódio e potássio). O gráfico a seguir representa uma sequência de etapas (fases 1 a 5) que ocorrem em uma célula cardíaca após um estímulo externo.



A diferença de potencial elétrico entre os meios intracelular e extracelular é positiva ao final da fase

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

### Questão 101

Um viajante percorreu uma distância de 120 km de Recife (PE) a Itabaiana (PB) e, em seguida, percorreu mais 80 km para chegar em João Pessoa (PB). Porém, observando o mapa a seguir, o viajante percebeu que as distâncias entre as cidades é bem menor do que a distância percorrida por ele, pois as rodovias utilizadas nessa viagem não são retilíneas.



Considerando a viagem completa de Recife a João Pessoa, a razão entre o módulo do vetor deslocamento do viajante e a distância percorrida por este é igual a

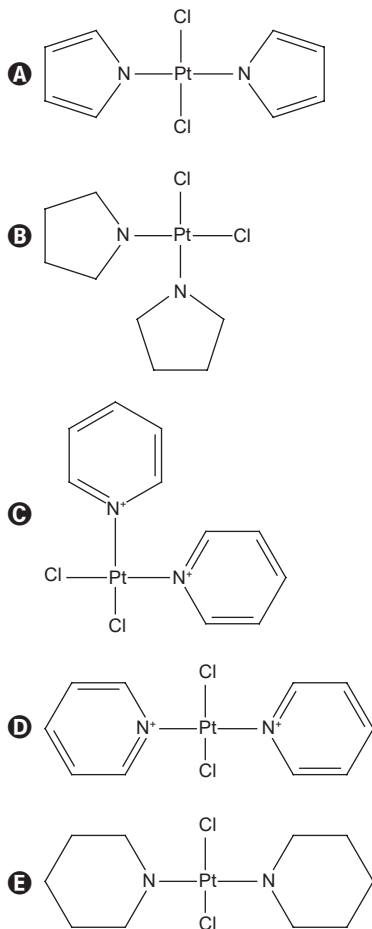
- A 0,53.
- B 0,62.
- C 0,70.
- D 0,73.
- E 0,75.

## Questão 102

A cisplatina foi introduzida em testes clínicos no início da década de 1970, e os resultados demonstraram que essa droga era um dos mais eficazes agentes quimioterápicos disponíveis para o tratamento do câncer. Como a maioria dos quimioterápicos, a cisplatina possui vários efeitos tóxicos, e, por isso, novas estratégias para esse tratamento estão sendo exploradas e têm apresentado resultados positivos. Compostos em configuração trans derivados da piridina ( $C_5H_5N$ ) e iminas têm mostrado atividade comparável à da cisplatina. No complexo trans- $PtCl_2(py)_2$ , o plano formado pelas duas moléculas de piridina (py) permite a intercalação entre as bases do DNA.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 20 set. 2021. (adaptado)

Considerando a piridina um composto heterocíclico, a fórmula do complexo que tem mostrado atividade comparável à da cisplatina é representada por



## Questão 103

O javali (*Sus scrofa*), nativo da Eurásia e da porção noroeste da África, é uma das mais antigas espécies intencionalmente introduzidas pelos humanos ao redor do mundo. Hoje, esse animal está presente em todos os continentes, exceto na Antártida, o que o coloca entre aqueles com maior distribuição geográfica. Os javalis podem afetar as comunidades nativas de animais por meio da predação, da destruição de habitat e de ninhos e da competição por recursos.

PUERTAS, F.; PASSAMANI, M. A invasão do javali. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 29 set. 2021. (adaptado)

Essa competição ocorre com espécies que

- A** são fonte de alimento para o javali.
- B** têm nicho ecológico semelhante ao do javali.
- C** ocupam o primeiro nível trófico da cadeia alimentar.
- D** atuam na ciclagem dos nutrientes desse ecossistema.
- E** ocupam o mesmo habitat e desempenham papéis ecológicos distintos.

## Questão 104

Durante minhas visitas à fábrica, e às vezes em casa, tio Dave me ensinava sobre os metais com pequenos experimentos. Eu sabia que o mercúrio, esse estranho metal líquido, era incrivelmente pesado e denso e que até o chumbo flutuava nele – meu tio me mostrou isso fazendo uma bala de chumbo flutuar num recipiente com mercúrio. Mas então ele tirou uma pequena barra cinzenta do bolso e, para meu espanto, ela imediatamente afundou. Aquilo, ele explicou, era o seu metal, o tungstênio.

SACKS, Oliver. *Tio tungstênio* – Memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

De acordo com as propriedades periódicas dos elementos e com as observações do autor, é possível afirmar que, na tabela periódica, o

- A** chumbo está abaixo do mercúrio.
- B** tungstênio está acima do chumbo.
- C** mercúrio está abaixo do tungstênio.
- D** chumbo está localizado mais ao centro do que o tungstênio.
- E** tungstênio está localizado mais ao centro do que o mercúrio.

### Questão 105

Os refrigerantes estão sujeitos à deterioração causada por leveduras, mofo e bactérias, provocando turvações e alterações no sabor e no odor. O ácido benzoico (INS 211) atua contra praticamente todas as espécies de microrganismos. É barato e bem tolerado pelo organismo humano. O teor máximo permitido no Brasil é de 500 mg de ácido benzoico por 100 mL de refrigerante.

Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br>. Acesso em: 22 set. 2021. (adaptado)

Considere as massas molares dos elementos H, C e O, respectivamente, iguais a 1, 12 e 16 g · mol<sup>-1</sup>.

A concentração máxima desse conservante em refrigerantes, em mol · L<sup>-1</sup>, é de aproximadamente

- A 1,6 · 10<sup>-3</sup>
- B 4,0 · 10<sup>-2</sup>
- C 4,7 · 10<sup>-2</sup>
- D 8,0 · 10<sup>-2</sup>
- E 1,7 · 10<sup>-1</sup>

### Questão 106

Ao observar o funcionamento dos instrumentos musicais de cordas, é possível perceber que a vibração delas depende do modo como são tensionadas. A velocidade de propagação de um pulso que se desloca em uma corda homogênea adequadamente tensionada pode ser calculada em função da força tensora e da densidade linear da corda.

Essa função indica que a velocidade de propagação do pulso é

- A inversamente proporcional à densidade linear da corda.
- B diretamente proporcional à intensidade da força tensora.
- C diretamente proporcional à raiz quadrada da densidade linear da corda.
- D inversamente proporcional à raiz quadrada da densidade linear da corda.
- E inversamente proporcional à raiz quadrada da intensidade da força tensora.

### Questão 107

Existem espécies vegetais cujas flores e inflorescências produzem calor por conta própria, independente da incidência de radiação solar, podendo alcançar uma diferença de 30 °C em relação ao ambiente circundante. O calor incentiva a liberação do cheiro da flor. Bons exemplos são as plantas do grupo das aráceas – que é a família dos copos-de-leite, das costelas-de-adão e das taiobas.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 17 set. 2021. (adaptado)

Essa estratégia ecológica contribui com o(a)

- A atração de insetos que apresentam dificuldade de se reproduzir por conta própria.
- B dispersão de sementes por animais que se alimentam dos frutos da planta.
- C transporte de gametas masculinos de uma flor à outra flor por meio do pólen.
- D defesa contra animais herbívoros que entendem o calor como um sinal de advertência.
- E interação de amensalismo entre a planta e os microrganismos patogênicos.



## Questão 108

O Reino Unido vai utilizar ar líquido para estocar energia proveniente de fontes renováveis (solar e eólica). O princípio físico desse processo é relativamente simples. Setecentos e dez litros de ar resfriados a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  dão origem a um litro de ar líquido. Esse ar líquido pode ser estocado e, posteriormente, quando entrar em contato com uma fonte térmica, volta a se expandir. A expansão do ar é utilizada, então, para movimentar uma turbina, convertendo a energia mecânica em energia elétrica.

ARANTES, José Tadeu. Reino Unido vai usar ar líquido para estocar energia. *Agência Fapesp*. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 14 dez. 2021. (adaptado)

Se forem desconsideradas as perdas de energia, a energia mecânica obtida na etapa final do processo descrito deve ser igual ao(à)

- A** energia térmica fornecida pela fonte.
- B** trabalho realizado pelo ar na expansão.
- C** módulo da variação da energia interna do ar.
- D** variação da energia interna do ar somada à energia fornecida pela fonte.
- E** soma do trabalho realizado pelo ar e da variação da energia interna do ar.

## Questão 109

O arroz convencional produz betacaroteno (provitamina A) nas folhas, mas não no grão. Para fazer o arroz produzir esse composto no grão, os pesquisadores utilizaram a tecnologia de transformação genética para ativar essa via metabólica em todas as partes da planta. As avaliações de dois anos de cultivo do arroz dourado mostraram que a nova variedade transgênica acumula  $11,4\text{ }\mu\text{g/g}$  de provitamina A no grão – outras variedades de arroz possuem zero. Estudos mostram que a bioconversão do betacaroteno pelo organismo é muito eficiente e que aproximadamente 150 g do arroz dourado são suficientes para suprir as necessidades de vitamina A em crianças de 6 a 8 anos.

Disponível em: <https://croplifebrasil.org>. Acesso em: 17 set. 2021. (adaptado)

O consumo dessa nova variante de arroz pode contribuir diretamente para

- A** reduzir casos de cegueira noturna em crianças.
- B** possibilitar o crescimento saudável dos ossos.
- C** regular o funcionamento da glândula tireóidea.
- D** evitar a incidência do escorbuto na idade infantil.
- E** estimular os movimentos peristálticos no organismo.

## Questão 110

Em filmes de ficção ou desenhos animados, é comum ver uma personagem lançar outra verticalmente para cima. Para dar um tom cômico à cena, a personagem que fez o lançamento faz alguma atividade que normalmente demanda bastante tempo enquanto aguarda o retorno da outra. Em alguns momentos, também é mostrada a personagem lançada atingindo altas camadas da atmosfera. Suponha que, em uma dessas cenas, o tempo transcorrido entre o lançamento e o instante em que a personagem lançada retorna ao solo seja de 30 segundos.

Considerando a aceleração da gravidade constante de  $10\text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, espera-se que a altura máxima atingida pela personagem lançada seja

- A** 1125 m.
- B** 2175 m.
- C** 2250 m.
- D** 3375 m.
- E** 4500 m.

Questão 111

**Como a revelação dos mistérios do genoma humano está mudando o mundo**

Uma empresa denominada Oxford Nanopore desenvolveu um leitor portátil um pouco maior que um celular para sequenciar o material genético em questão de minutos. O médico Gordon Sanghera, diretor-executivo da empresa, garante que, durante a próxima década, será possível “sequenciar o DNA de cada recém-nascido”. Mas os avanços impressionantes da medicina têm sido mais difíceis de serem alcançados do que muitos esperavam no início da era genômica. “A finalização do Projeto Genoma Humano trouxe muita esperança sobre a melhora na compreensão e no tratamento de doenças. Mas, como sempre, subestimamos a complexa relação entre o genoma, a doença e a saúde”, conclui Laxmi Parida, da IBM.

GASKELL, A.; WALL, M. Como a revelação dos mistérios do genoma humano está mudando o mundo. Disponível em: <https://bbc.com>. Acesso em: 29 set. 2021. (adaptado)

Por meio dessa tecnologia, será possível

- A** curar doenças genéticas manifestadas em recém-nascidos.
- B** modificar os genes que causam doenças em recém-nascidos.
- C** silenciar os genes que causam doenças para que eles não sejam expressos.
- D** verificar se os recém-nascidos apresentam predisposição genética a doenças.
- E** diminuir as taxas de mutação de genes responsáveis pelo surgimento de doenças.

Questão 112

A ideia de que o calor é uma substância está por trás da concepção de que um corpo pode conter calor, ou seja, de que calor e frio são atributos dos materiais. Essa ideia já foi aceita por muitos cientistas no passado, que consideravam que todos os corpos possuíam em seu interior uma substância fluida invisível e de massa desprezível que denominavam calórico. Um corpo de maior temperatura possuía mais calórico do que um corpo de menor temperatura. [...] A teoria do calórico pensado como substância foi abandonada em favor da teoria do calor pensado como energia, principalmente por não poder explicar o aquecimento de objetos de outra maneira que não por meio de uma fonte de calor – por exemplo, por atrito ou reações químicas.

Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2021. (adaptado)

Um dos fatos que contraria a ideia de calórico é que a quantidade de calor liberado ou absorvido em uma reação química depende apenas

- A** dos produtos do processo.
- B** dos reagentes do processo.
- C** dos estados inicial e final do sistema.
- D** da quantidade de etapas do processo.
- E** da variação de temperatura do sistema.

Questão 113

A movimentação dentária causada pelos aparelhos odontológicos acontece por meio de princípios biomecânicos: é aplicada uma força que movimenta o dente para a posição desejada. Esse tratamento produz um processo inflamatório, gerando reabsorção óssea em uma face, enquanto há neoformação óssea em outra face.

As células do tecido conjuntivo envolvidas nesse processo são

- A** condroblastos e condrocitos.
- B** adipócitos e medula óssea.
- C** osteoblastos e osteoclastos.
- D** condrócitos e colágeno.
- E** osteócitos e periosteio.

Questão 114

O químico italiano Amedeo Avogadro realizou diversos estudos com gases e definiu que 1 mol de qualquer substância contém  $6,02 \cdot 10^{23}$  partículas (átomos, moléculas, íons ou quaisquer outras entidades químicas). Sua contribuição para o estudo dos gases também levou à definição de volume molar, em que, sob 0 °C e 1 atm, o volume molar de qualquer gás é equivalente a  $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Considerando essas informações, um estudo foi realizado com quatro gases a 0 °C e 1 atm em sistema fechado, de modo que apenas algumas das informações obtidas foram colocadas na tabela a seguir.

Gás	Volume ocupado (L)	Quantidade de moléculas	Quantidade de átomos
He	44,8	-	$12,04 \cdot 10^{23}$
H <sub>2</sub>	-	$6,02 \cdot 10^{23}$	-
CO <sub>2</sub>	-	$12,04 \cdot 10^{23}$	-
N <sub>2</sub>	44,8	-	-

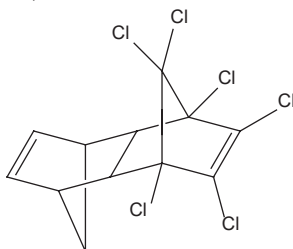
Nesse experimento, o gás hélio (He) apresenta

- A** volume igual ao do gás hidrogênio (H<sub>2</sub>).
- B** volume igual ao do gás carbônico (CO<sub>2</sub>).
- C** quantidade de átomos igual à do gás nitrogênio (N<sub>2</sub>).
- D** quantidade de átomos igual à do gás carbônico (CO<sub>2</sub>).
- E** quantidade de moléculas igual à do gás hidrogênio (H<sub>2</sub>).



## Questão 115

O aldrin, agrotóxico organoclorado sintético, integra a lista do anexo A da Convenção de Estocolmo, que estabelece o banimento de sua produção e de seu uso devido à alta persistência no ambiente e às capacidades de bioacumulação, volatilidade e toxicidade.



Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 17 set. 2021.

Essa substância é classificada como

- A** alceno e é considerada tóxica devido aos seus átomos de cloro.
- B** fenol e tem alta volatilidade devido às suas fracas interações intermoleculares.
- C** éter e causa bioacumulação no fundo dos rios devido à sua elevada densidade.
- D** sal orgânico e tem alta persistência no ambiente devido à sua solubilidade em água.
- E** haleto orgânico e possui capacidade de bioacumulação devido à sua hidrofobicidade.

## Questão 116

Alexander Fleming foi o cientista que descobriu a penicilina, em 1928. Em suas pesquisas, Fleming fazia o que os cientistas chamam de cultura, ou seja, colocava bactérias em uma placa cheia de nutrientes, em condições ideais para elas crescerem e se multiplicarem, a fim de observá-las. Um dia, o pesquisador saiu de férias e esqueceu, em cima da mesa no laboratório, placas de cultura de uma bactéria responsável, na época, por graves infecções no corpo humano: a *Staphylococcus aureus*. Ao retornar, semanas depois, percebeu que algumas dessas placas estavam contaminadas com mofo e que, em uma das placas, havia uma área transparente ao redor do mofo.

Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br>. Acesso em: 20 set. 2021. (adaptado)

Nesse experimento, Alexander Fleming descobriu um(a)

- A** composto antirretroviral, sintetizado por bactérias.
- B** vacina contra bactérias, obtida a partir de leveduras.
- C** soro bacteriostático, sintetizado por microrganismos.
- D** toxina com ação bactericida, produzida por protozoários.
- E** substância que mata bactérias, produzida por fungos.

## Questão 117

Qual é o alimento que contém mais vitaminas?

O campeão mesmo é o fígado, não importa se de galinha ou de boi. Uma das principais fontes de nove dos onze tipos de vitamina, essa carne só não contém as vitaminas C e E. Ainda assim, os nutricionistas consultados advertem que esse enfoque “competitivo” não deve influenciar a dieta de ninguém – ou seja, comer bife de fígado todos os dias jamais eliminaria a necessidade de consumir outros alimentos e nutrientes.

Qual é o alimento que contém mais vitaminas? *Superinteressante*. Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 28 set. 2021. (adaptado)

Uma dieta baseada apenas na ingestão do alimento citado no texto é ineficaz para prevenção de problemas como

- A** anemia perniciosa.
- B** hemorragias recorrentes.
- C** lesões no sistema nervoso.
- D** sudorese intensa na cabeça.
- E** alterações gengivais e dentárias.

## Questão 118

No Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, os pesquisadores avaliaram um parâmetro denominado “escore de cálcio”, que serve como indicador do risco de depósito de gordura nas artérias do coração. O cálcio é um componente natural do sangue, e sua circulação pelas veias e artérias é normal. No entanto, esse mineral pode se acumular e formar as placas de aterosclerose, doença que causa enrijecimento das artérias e favorece a obstrução destas por coágulos, causando a diminuição do fluxo de sangue para órgãos como coração ou cérebro.

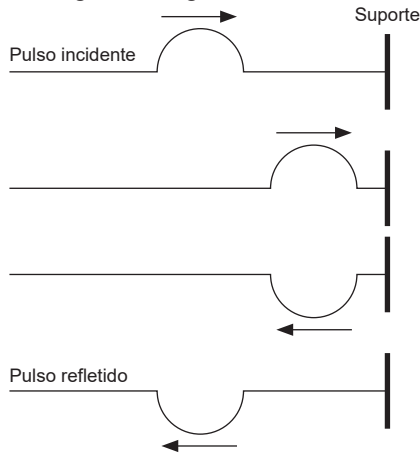
Disponível em: <https://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 30 set. 2021. (adaptado)

Essa alteração no fluxo de sangue para o cérebro pode levar a um quadro de

- A** aneurisma da aorta.
- B** infarto do miocárdio.
- C** doença de Alzheimer.
- D** doença arterial coronariana.
- E** acidente vascular cerebral isquêmico.

**Questão 119**

Quando uma onda atinge uma superfície de separação entre dois meios e retorna ao mesmo meio, ela sofre uma reflexão. Nesse fenômeno, ela não sofre alteração de sua velocidade, de sua frequência nem de seu comprimento de onda. Porém, quando se analisa a reflexão de pulsos unidimensionais em cordas fixas em uma extremidade, observa-se uma inversão de fase, como mostra a figura a seguir.



A lei que melhor explica a inversão de fase no pulso representada na figura é o(a)

- A** Primeira Lei da Reflexão.
- B** Princípio da Inércia (Primeira Lei de Newton).
- C** Lei da Conservação de Quantidade de Movimento.
- D** Segunda Lei da Refração (Lei de Snell-Descartes).
- E** Princípio da Ação e Reação (Terceira Lei de Newton).

**Questão 120**

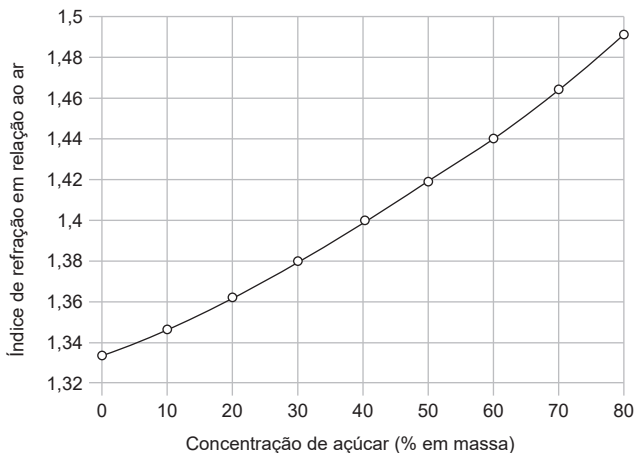
No estômago, a digestão ocorre por meio de um processo químico que envolve a reação entre o bolo alimentar e o ácido clorídrico (HCl). Dependendo do tipo e da quantidade do alimento ingerido, pode ocorrer uma diminuição da concentração de íons  $H^+$  no sangue para a produção de HCl. Esse fenômeno é conhecido como alcalose pós-prandial e favorece a sonolência após as refeições.

Uma forma de minimizar o efeito dessa sonolência é

- A** mastigar bem os alimentos, pois a trituração aumenta a área superficial do bolo alimentar e, com isso, a digestão ocorre mais rapidamente.
- B** tomar líquidos juntamente com os alimentos, pois ocorre um aumento da concentração do bolo alimentar, aumentando a velocidade da digestão.
- C** ingerir alimentos frios, pois a baixa temperatura acelera as reações químicas no estômago, de forma que os íons  $H^+$  são rapidamente produzidos.
- D** consumir alimentos ricos em proteínas, pois elas atuam como catalisadores biológicos, resultando em uma digestão mais rápida.
- E** comer mais alimentos ácidos, pois eles repõem mais rapidamente os íons  $H^+$  do sangue utilizados durante a digestão.

## Questão 121

Refratômetros são aparelhos geralmente utilizados para caracterizar substâncias por meio do índice de refração delas. Um exemplo de aplicação desses aparelhos é a determinação da concentração de açúcar em um suco de fruta. Essa concentração é determinada de acordo com a luz refratada no líquido e não deve superar 60% (em massa) para padrões comerciais. O gráfico a seguir mostra o índice de refração em função da concentração de açúcar no líquido a uma temperatura de 20 °C. Considere o feixe proveniente do ar, o ângulo de incidência de 60°, o  $\sin 60^\circ = 0,87$  e o índice de refração do ar igual a 1.



Para o suco de fruta a 20 °C estar dentro dos padrões comerciais, o seno do ângulo de refração deve ser, no mínimo, de

- A 0,35.
- B 0,58.
- C 0,60.
- D 0,65.
- E 0,87.

## Questão 122

Um determinado eletroeletrônico tem resistência elétrica de 44  $\Omega$  e é bivolt. O fabricante desse equipamento recomenda aos seus usuários que utilizem tal dispositivo somente em instalações em que a tensão seja de 110 V ou de 220 V, sob risco de danos irreparáveis.

De acordo com essa indicação do fabricante, o valor máximo da corrente elétrica que pode passar por esse equipamento sem danificá-lo é de

- A 0,2 A.
- B 2,0 A.
- C 2,5 A.
- D 3,8 A.
- E 5,0 A.

## Questão 123

Há vários processos complexos que ocorrem quando a temperatura da célula de algumas espécies de animais ectotérmicos é reduzida a um valor próximo ou abaixo da temperatura de congelamento. À medida que a temperatura é reduzida, a nucleação do gelo tem maior possibilidade de ocorrer fora do que dentro da célula. Quando a taxa de crescimento do gelo extracelular é muito rápida, a membrana celular tende a fraturar. Com isso, o crescimento de gelo intracelular ocorre, e o passo seguinte é a destruição da célula.

Disponível em: <https://www.ufrgs.br>. Acesso em: 20 set. 2021. (adaptado)

Essa nucleação tem maior possibilidade de ocorrer fora do que dentro da célula porque, no meio intracelular, a(s)

- A concentração de sódio é maior, o que aumenta o ponto de fusão da água.
- B organelas diminuem o calor específico da água, que perde calor com mais dificuldade.
- C concentração de sais e proteínas é maior, o que diminui a temperatura de congelamento da água.
- D substâncias presentes no citoplasma diminuem a pressão osmótica, dificultando a formação do gelo.
- E água sofre menos influência da temperatura externa, pois a parede celular atua como isolante térmico.

### Questão 124

O *Lutzomyia longipalpis*, principal transmissor do protozoário causador da leishmaniose visceral, não é apenas uma espécie de inseto, mas um complexo de espécies irmãs, praticamente indistintas do ponto de vista morfológico, com diferenças perceptíveis apenas sob a ótica da genética. Alterações genéticas podem ter contribuído para o mosquito-palha, nome popular do vetor da doença, ter se dividido em dois grandes grupos no Brasil em função do tipo de canto de acasalamento dos machos. Uma linhagem seria formada por uma única espécie de mosquitos que emitem sons similares a zumbidos no momento da cópula; outra seria composta de várias espécies muito próximas que produzem cantos de corte ritmados.

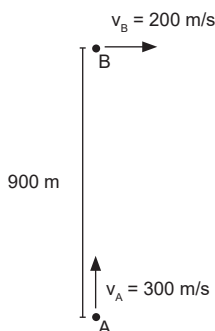
Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 30 set. 2021.

Nesse processo evolutivo, o tipo de especiação e o mecanismo de isolamento reprodutivo são, respectivamente,

- A** parapátrica e sazonal.
- B** simpátrica e etológico.
- C** alopátrica e mecânico.
- D** divergente e de hábitat.
- E** convergente e gamético.

### Questão 125

Em determinado momento de um *show* de acrobacias aéreas, dois aviões estão em uma mesma altitude, trafegando em um mesmo plano. A aeronave A está voando para o norte a 300 m/s, enquanto a aeronave B está indo no sentido leste a 200 m/s. Nesse instante, as aeronaves estão a uma distância latitudinal nula e longitudinal de 900 m, como esquematizado a seguir.



A distância entre os aviões 2 segundos após o instante descrito é de

- A** 100 m.
- B** 500 m.
- C** 700 m.
- D** 721 m.
- E** 781 m.

### Questão 126

Os ácidos alimentícios desempenham diversas funções. Entre elas estão as de aromatizar, regular pH, atuar como agentes tamponantes e fermentativos, entre outras. A função de aromatizar é, sem dúvida, uma das mais relevantes aplicações dos acidulantes. Como regra geral, em pH equivalente, os ácidos fracos possuem um sabor ácido mais forte por existirem primeiramente no estado não dissociado. É a molécula não dissociada a principal responsável pelo sabor.

RANGEL, J. P. G. *et al.* Aditivos alimentares: acidulantes. *Revista de trabalhos acadêmicos – Universo campus dos Goytacazes*, v. 2, n. 6, 2020. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br>. Acesso em: 30 nov. 2021. (adaptado)

Considerando pH equivalente, a fórmula estrutural da substância que apresenta sabor ácido mais acentuado é:

- A**
- B**
- C**
- D**
- E**

## Questão 127

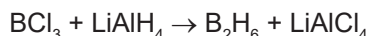
Diferentes técnicas para remodelar os cabelos podem ser utilizadas em salões de beleza. Entre os serviços oferecidos estão o alisamento e as escovas progressivas, que utilizam calor e alguns produtos químicos para chegar ao resultado esperado. Vale ressaltar que o cabelo contém queratina, uma proteína que tem sua estrutura afetada nos processos térmicos realizados.

Nos processos mencionados, o calor

- A modifica a carga da proteína, possibilitando a sua desnaturação.
- B desnatura a proteína, rompendo as ligações peptídicas envolvidas na estrutura primária.
- C altera a conformação da proteína, quebrando as ligações de hidrogênio e outras interações fracas.
- D muda a estrutura primária da proteína, quebrando as ligações de hidrogênio e as pontes de dissulfeto.
- E rompe as ligações covalentes da proteína, afetando a sua estrutura primária, secundária e terciária.

## Questão 128

O diborano ( $B_2H_6$ ) é utilizado como combustível de alta energia para sistemas de propulsão de foguetes porque fornece grandes volumes de gases quentes em um curto período. Esse composto pode ser produzido a partir da reação representada pela seguinte equação química não balanceada.



A tabela a seguir apresenta os valores aproximados de custo dos reagentes envolvidos nessa reação.

Reagente	Custo (R\$/mol)
$BCl_3$	694
$LiAlH_4$	396

O custo de reagentes para a produção de 1 mol de diborano é de

- A R\$ 1 090,00.
- B R\$ 1 586,00.
- C R\$ 1 982,00.
- D R\$ 3 964,00.
- E R\$ 7 928,00.

## Questão 129

**Aprovado primeiro produto de terapia avançada no Brasil**

O primeiro produto de terapia gênica no Brasil foi desenvolvido para o tratamento da distrofia hereditária da retina, causada pela mutação do gene humano RPE65. A mutação desse gene causa a ruptura gradual das células localizadas na parte de trás do olho, que formam a retina, provocando a perda gradual da visão – geralmente na infância ou na adolescência –, que progride para cegueira. O produto é composto por um vírus no qual se inseriu uma cópia do gene humano RPE65, responsável pela produção de uma enzima necessária para o funcionamento normal da retina. Essa enzima permite um melhor funcionamento das células da retina, diminuindo a progressão da doença.

Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 30 set. 2021. (adaptado)

As células-alvo da terapia produzem essa enzima como resultado do processo de

- A duplicação do gene RPE65 inserido nas células.
- B interrupção da replicação do gene RPE65 mutante.
- C alteração do gene RPE65 mutante causador da deficiência.
- D tradução do RNAm sintetizado a partir do gene RPE65 inserido.
- E transcrição da proteína funcional a partir do gene RPE65 inserido.

**Questão 130**

Em um filme de ficção científica, um cientista inventou uma máquina biomecânica que é capaz de digerir alimentos para gerar energia. Além de usar essa energia para seu próprio funcionamento, a invenção também a utiliza para realizar tarefas domésticas cotidianas, como esquentar água para cozinhar alimentos. No filme, ao digerir uma batata-doce, por exemplo, a máquina consegue aproveitar 136 calorias para cada 100 gramas do alimento. Considere que a água tem calor específico de  $1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  e densidade de  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

Consumindo 1 kg de batata-doce, qual volume de água essa máquina conseguiria aquecer de  $20^\circ\text{C}$  a  $100^\circ\text{C}$ ?

- A** 1,7 mL.
- B** 13,6 mL.
- C** 17,0 mL.
- D** 68,0 mL.
- E** 1 360,0 mL.

**Questão 131**

Muitos processos eletroquímicos podem ser facilmente visualizados no cotidiano. Um exemplo é quando se coloca uma chapa de zinco metálico (Zn) em uma solução aquosa de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ). Na superfície do zinco, é depositado um metal de cor avermelhada, e observa-se que a solução, que era azul, tende a ficar incolor.

O processo químico descrito pode ser classificado como uma reação de

- A** adição.
- B** análise.
- C** metátese.
- D** deslocamento.
- E** decomposição.

**Questão 132**

As áreas ocupadas pelas atividades humanas se expandiram tanto no último século que, atualmente, em muitas regiões do planeta, as áreas ocupadas pelos ecossistemas naturais são pequenas manchas (fragmentos) rodeadas por áreas dominadas pelo ser humano (matriz antrópica). Quando o ecossistema natural é uma floresta, essas pequenas manchas de ecossistemas naturais são denominadas fragmentos florestais. A fragmentação florestal é uma das maiores ameaças para a preservação da biodiversidade dos remanescentes das florestas tropicais.

SEOANE, Carlos Eduardo Sicoli. Recuperação de áreas degradadas como instrumento para a conservação das florestas nativas. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 17 set. 2021. (adaptado)

A intervenção mais adequada para mitigar o impacto ambiental descrito é

- A** abrir clareiras no fragmento florestal para potencializar o efeito de borda.
- B** possibilitar a formação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais.
- C** fazer a biorremediação da região afetada utilizando apenas espécies vegetais nativas.
- D** utilizar os fragmentos remanescentes para a implementação de sistemas agroflorestais.
- E** promover queimadas controladas de forma periódica para renovar os nutrientes do solo.



## Questão 133

Quando falamos sobre a qualidade dos diversos grãos de café servidos no Brasil e no mundo, logo imaginamos suas características sensoriais distintas, como aroma, corpo, acidez etc. Mas a separação de frutos é um fator primordial na busca pela qualidade da bebida. Logo após a colheita nas lavouras, os frutos são despejados em grandes esteiras contendo água corrente, onde ocorre a primeira separação. Nessa etapa, os frutos que boiam são removidos. Já os frutos que afundam seguem para a etapa de processamento.

Disponível em: <https://revistaadega.uol.com.br>. Acesso em: 30 nov. 2021. (adaptado)

O processo de separação dos frutos descrito é classificado como

- A filtração.
- B levigação.
- C tamisação.
- D imantação.
- E decantação.

## Questão 134

A doença de Chagas, causada pelo protozoário parasita *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*), é um grande problema socioeconômico enfrentado na América Latina. Diversas estratégias de otimização de compostos com atividade anti-*T. cruzi* são descritas na literatura. Em uma dessas estratégias, com base na premissa da suposta atividade inibitória promissora dos derivados N-óxidos (verdadeiros), foram sintetizados novos benzofuroxanos com o emprego de piperidina e de um composto que é obtido em maior quantidade na reação de nitração do propano.

DIAS, L. C. et al. Quimioterapia da doença de Chagas: estado da arte e perspectivas no desenvolvimento de novos fármacos. *Química Nova*, v. 32, n. 9, 2009.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 30 nov. 2021. (adaptado)

O composto utilizado juntamente com a piperidina para sintetizar esses benzofuroxanos é o

- A 1-nitrobenzeno.
- B 2-nitropropanol.
- C 2-nitropropano.
- D 2-nitropropeno.
- E 3-nitropropano.

## Questão 135

Após mais de uma década de investigações sobre os movimentos dos planetas, em especial do planeta Marte, Johannes Kepler publica, no ano de 1609, uma obra intitulada *Astronomia nova*, na qual enuncia as suas duas primeiras leis: a Lei das Órbitas (Primeira Lei de Kepler) e a Lei das Áreas (Segunda Lei de Kepler). Ele chegou a propor uma relação matemática inversa entre a distância de Marte ao Sol e o módulo de sua velocidade orbital. Essa relação foi decisiva para a Lei das Áreas, que ele viria a enunciar, mas não era condizente com a teoria de Copérnico, fato que o intrigava bastante.

Disponível em <https://www.astropt.org>. Acesso em: 29 set. 2021. (adaptado)

A relação matemática proposta por Kepler contraria a teoria de Copérnico porque

- A diverge da Lei das Órbitas.
- B apoia-se no modelo geocêntrico.
- C confirma a teoria do heliocentrismo.
- D baseia-se nas ideias de Isaac Newton.
- E admite que a órbita de Marte é elíptica.