

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

07A3

O cobre (Cu), elemento químico de número atômico 29, foi provavelmente o primeiro metal a ser descoberto e trabalhado pelo ser humano. Ainda que seja difícil estabelecer a data na qual iniciou sua utilização, acredita-se que tenha sido há mais de 7 000 anos. O emprego do cobre possibilitou um progresso para as civilizações mais antigas, que evoluíram da idade da pedra para a do bronze. Atualmente, ainda é um elemento muito importante no desenvolvimento de novas tecnologias.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 7 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

A distribuição eletrônica para o metal que possibilitou o progresso das civilizações antigas é

- A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$.
- B $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$.
- C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$.
- D $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$.
- E $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$.

Alternativa E

Resolução: Para determinar a distribuição eletrônica do cobre (Cu), é importante considerar seu número atômico, 29, o que significa que ele apresenta 29 elétrons. A distribuição eletrônica segue a ordem de preenchimento dos subníveis de energia. No entanto, o cobre apresenta uma exceção à regra de preenchimento: em vez de seguir a ordem esperada, $4s^2 3d^9$, o átomo de cobre estabiliza-se com a configuração $4s^1 3d^{10}$, alcançando, assim, uma disposição mais estável. Portanto, a alternativa E apresenta a distribuição correta.

QUESTÃO 92

30CV

Apesar da noção de que as gorduras devem ser evitadas a todo custo na alimentação para uma vida mais saudável, existem aquelas que são benéficas. Elas podem trazer uma série de ganhos para o sistema vascular, ajudando a proteger contra doenças cardiovasculares e melhorando a circulação sanguínea de diversas maneiras. O aumento do HDL (colesterol bom) e a redução do LDL (colesterol ruim) estão entre esses efeitos positivos. O acúmulo de colesterol LDL nas paredes das artérias pode levar à aterosclerose, um fator de risco significativo para doenças cardíacas. Além disso, as gorduras boas possuem propriedades anti-inflamatórias.

Disponível em: <<https://jornaldebrasil.com.br>> Acesso em: 11 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

Um alimento que pode ser consumido de forma moderada visando a esses benefícios é o(a)

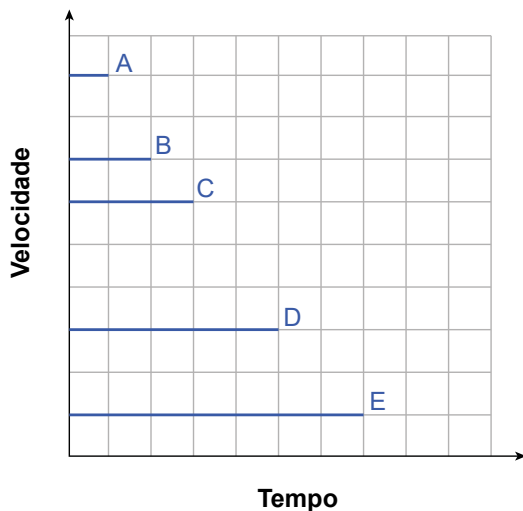
- A abacate, pois é rico em ácidos graxos insaturados.
- B feijão, pois é uma fonte completa de aminoácidos essenciais.
- C batata-doce, pois estimula a síntese e estocagem de triglicerídeos.
- D cereais integrais, pois são ricos em fibras e compostos antioxidantes.
- E manteiga, pois contém lipídios utilizados como fonte rápida de energia.

Alternativa A

Resolução: O abacate é rico em ácidos graxos insaturados, que são gorduras benéficas para o organismo. Essas gorduras ajudam a aumentar os níveis de HDL (colesterol bom) e a reduzir o LDL (colesterol ruim), fatores importantes na prevenção de doenças cardiovasculares. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois o feijão não é rico em gorduras benéficas, mas é reconhecido por ser uma fonte de proteína e fibras. A alternativa C está incorreta, pois a batata-doce é conhecida por seu alto teor de carboidratos, e não por suas propriedades em gorduras saudáveis. A alternativa D está incorreta, pois, apesar de os cereais integrais serem ricos em nutrientes, não são destacados por sua gordura benéfica. A alternativa E está incorreta, pois a manteiga é uma fonte de gorduras saturadas, que podem aumentar o colesterol LDL; além disso, lipídios não são usados como fonte rápida de energia.

QUESTÃO 93 UFOJ

Alguns *softwares* estão sendo desenvolvidos para monitorar o deslocamento de veículos em um tráfego. Antes da implementação em larga escala, os *softwares* são utilizados em pequenos objetos simulando carros que se deslocam ao longo de uma mesma trajetória retilínea. O gráfico representado a seguir mostra o monitoramento da velocidade dos objetos A, B, C, D e E ao longo do tempo:



A partir da leitura do gráfico, qual objeto percorreu a maior distância?

- ☐ A A
- ☐ B B
- ☐ C C
- ☐ D D
- ☐ E E

Alternativa C

Resolução: Em um gráfico de velocidade por tempo, a distância percorrida por um objeto é equivalente à área deste gráfico. Assim, analisando a área de cada objeto, a partir da contagem dos quadrados, nota-se que: o objeto A tem 9 quadrados, o objeto B tem 14 quadrados, o objeto C tem 18 quadrados, o objeto D tem 15 quadrados, e o objeto E tem 7 quadrados. Logo, a maior distância percorrida é pelo objeto C. Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 94 KM1S

A conjugação bacteriana é um processo de transferência direta de material entre duas células bacterianas. Ao entrarem em contato, a célula doadora replica uma porção de seu DNA, normalmente um plasmídeo, transferindo-o para a célula receptora, que o incorpora. A transferência de informação pela conjugação pode conferir novas características à bactéria receptora e suas gerações futuras, como resistência a antibióticos.

Disponível em: <www.microbiologybook.org>.
Acesso em: 1 dez. 2024. [Fragmento Adaptado]

Nesse processo, a possibilidade do aparecimento de novas características nos microrganismos envolvidos está relacionada ao(à)

- ☐ A formação de esporos resistentes.
- ☐ B intensificação da síntese proteica.
- ☐ C virulência das bactérias doadoras.
- ☐ D aumento da variabilidade genética.
- ☐ E maior capacidade de adesão celular.

Alternativa D

Resolução: A conjugação bacteriana permite a transferência de genes entre bactérias, causando um aumento na variabilidade genética. Essa variabilidade é fundamental para a evolução, pois fornece novos traços genéticos, como resistência a antibióticos, que podem ser vantajosos em certas condições ambientais. A introdução de novos materiais genéticos em um organismo pode resultar na expressão de novas características, potencialmente benéficas para a sobrevivência e adaptação. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois a formação de esporos é um mecanismo de sobrevivência, não relacionado ao aparecimento de novas características via conjugação. A alternativa B está incorreta, pois a conjugação não intensifica a síntese proteica, mas, sim, transfere material genético. A alternativa C está incorreta, pois a virulência refere-se à capacidade de causar doenças, não à transferência de material genético e ao aparecimento de novas características. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a conjugação não está diretamente relacionada à adesão celular, mas à transferência de DNA.

QUESTÃO 95 BFK3

Historicamente, a escala Fahrenheit, em relação à escala Celsius – ainda que ambas utilizassem como referência os pontos de congelamento e ebulição da água –, foi mais utilizada acompanhando as melhorias nas precisões das medidas dos termômetros, assim como diversas experimentações da época exigiam. A escala Fahrenheit teve uso em várias partes do mundo, especialmente nos países anglo-saxônicos, mas, com o tempo, a maioria dos países escolheu a escala Celsius como parte da adoção do sistema métrico.

A ampla utilização precedente da escala Fahrenheit, de acordo com a necessidade, é explicada pelo fato de que

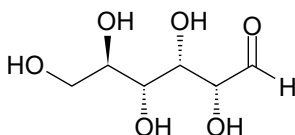
- ☐ A a escala Celsius admite medições negativas para a grandeza temperatura.
- ☐ B as variações de temperatura nas escalas Kelvin e Celsius são numericamente iguais.
- ☐ C uma quantidade maior de divisões existe entre os pontos de referência na escala Fahrenheit.
- ☐ D a temperatura de 0 °C como referência indica ausência de agitação molecular no corpo de água.
- ☐ E um corpo terá sua temperatura influenciada pelo contato com um termômetro em outra temperatura.

Alternativa C

Resolução: A escala Fahrenheit considerou 32 °F para o ponto de fusão da água, e 212 °F para o ponto de ebulição, ou seja, uma divisão de 180 partes contra uma divisão de 100 partes da escala Celsius. Essa maior granularidade favoreceu a precisão das medições em épocas anteriores. Portanto, a alternativa C está correta. As alternativas A, B e E estão incorretas, pois as informações apresentadas, embora verdadeiras, não justificam a maior precisão da escala Fahrenheit. A alternativa D está incorreta porque a ausência de agitação molecular se encontraria a 0 Kelvin, e não a 0 °C, como apresentado.

QUESTÃO 96 CKDP

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza, presentes em organismos complexos, como plantas, até os mais simples, como bactérias. Entre os diversos compostos classificados como carboidratos, a glicose, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, é, de longe, o monossacarídeo mais abundante. Esse monossacarídeo é amplamente empregado na indústria de alimentos com a principal função de edulcorante (adoçante).



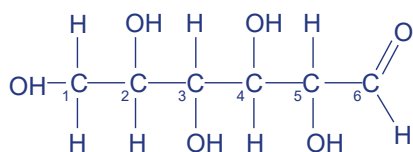
Disponível em: <<http://static.sites.sbgq.org.br>>.
Acesso em: 11 nov. 2024 (Adaptação).

Quantos átomos de carbono assimétrico existem na estrutura do carboidrato comumente utilizado como adoçante na indústria alimentícia?

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

Alternativa D

Resolução: A estrutura apresentada é a da glicose em sua forma linear. Para identificar os átomos de carbono assimétricos (ou quirais) na molécula, é necessário verificar quais carbonos estão ligados a quatro ligantes diferentes. Para isso, é necessário escrever a estrutura linear da molécula:



Assim, observa-se que os carbonos 2, 3, 4 e 5 são assimétricos. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 97 M6MC

Em pessoas com intolerância à lactose, o sistema digestivo não produz lactase em quantidade suficiente, enzima responsável pela digestão da lactose no intestino delgado. Assim, esse carboidrato não digerido passa para o intestino grosso, onde é fermentado por bactérias da microbiota intestinal. Esse processo de fermentação gera gases e ácidos orgânicos, que causam sintomas como inchaço, dores abdominais e desconforto.

Disponível em: <<https://jornal.usp.br>>.
Acesso em: 30 out. 2024.
[Fragmento Adaptado]

A intervenção utilizada para tornar produtos próprios para o consumo por indivíduos que apresentam esse quadro clínico é a

- A aplicação de fibras e de lipase para a emulsificação das gorduras.
- B utilização de amilase para permitir a digestão estomacal de açúcares.
- C incorporação de pepsina para facilitar a digestão das proteínas lácteas.
- D adição de enzima para a quebra da ligação entre a glicose e a galactose.
- E inclusão de probióticos na produção para fortalecer a microbiota intestinal.

Alternativa D

Resolução: A intolerância à lactose ocorre devido à insuficiência da enzima lactase no organismo, que é responsável por quebrar a ligação entre a glicose e a galactose na lactose. Assim, a adição de lactase em produtos lácteos permite que estes sejam consumidos por indivíduos com intolerância à lactose. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois lipases são enzimas que ajudam na digestão de gorduras, enquanto fibras têm diversos benefícios para a saúde, mas nenhuma dessas intervém diretamente na digestão da lactose. A alternativa B está incorreta, pois a amilase é uma enzima que quebra o amido em açúcares simples, mas a lactose é quebrada especificamente pela enzima lactase. A alternativa C está incorreta, pois a pepsina atua principalmente na digestão de proteínas, não interferindo na digestão de açúcares como a lactose. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a inclusão de probióticos para fortalecer a microbiota intestinal pode oferecer benefícios gerais para a digestão e saúde intestinal, mas não se relaciona especificamente à necessidade de quebrar a lactose para indivíduos intolerantes.

E se a Terra tivesse a gravidade de Marte?

Para começar, aquela famosa maçã inglesa teria caído na cabeça de Newton com sua força reduzida. Será que assim ele teria dado menos importância ao fato, atrasando a descoberta da Lei da Gravidade? Bem, nem perca tempo pensando nisso: não há nenhuma comprovação histórica de que o episódio da maçã tenha realmente ocorrido. O certo é que se, de uma hora para outra, o nosso planeta passasse a ter uma aceleração gravitacional igual à de Marte – 4 m/s² contra os atuais 10 m/s² da Terra –, toda a vida terrestre caminharia para a extinção. Considere o lançamento vertical por ação exclusiva da aceleração da gravidade.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 21 out. 2024. [Fragmento adaptado]

A razão entre a altura máxima de um lançamento em Marte e do mesmo lançamento realizado na Terra é, aproximadamente, igual a

- A 0,4.
- B 2,5.
- C 6,0.
- D 14,0.
- E 40,0.

Alternativa B

Resolução: No ponto mais alto do lançamento, a velocidade final é nula. Pela equação de Torricelli, tem-se:

$$v^2 = v_0^2 - 2ah$$

$$0 = v_0^2 - 2aH_{\text{máx.}}$$

$$H_{\text{máx.}} = \frac{v_0^2}{2a}$$

Como o lançamento é feito da mesma forma na Terra e em Marte, isto é, a velocidade inicial é igual, então a altura máxima só depende da aceleração da gravidade de cada planeta. Assim:

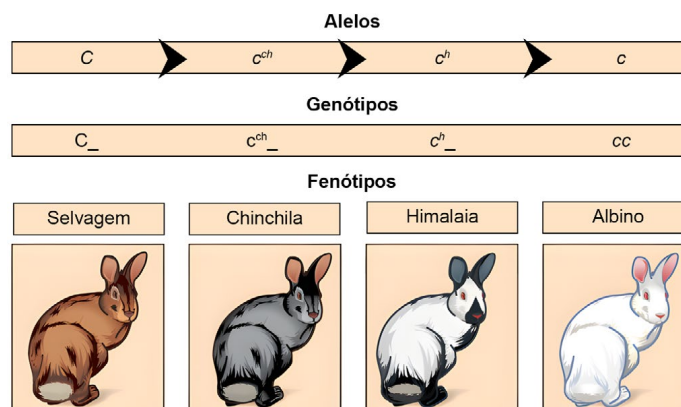
$$\frac{H_{\text{máx. Marte}}}{H_{\text{máx. Terra}}} = \frac{\frac{v_0^2}{2 \cdot 4}}{\frac{v_0^2}{2 \cdot 10}}$$

$$\frac{H_{\text{máx. Marte}}}{H_{\text{máx. Terra}}} = \frac{10}{4} = 2,5$$

Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 99

O esquema a seguir ilustra a herança genética da cor do pelo em coelhos, relacionando cada fenótipo aos alelos e aos genótipos que os condicionam. As setas indicam a relação de dominância entre os alelos, sendo C dominante sobre os demais e c recessivo:



Disponível em: <<https://openstax.org>>. Acesso em: 29 out. 2024. [Fragmento Adaptado]

Qual a proporção fenotípica encontrada nos descendentes do cruzamento entre um indivíduo selvagem com genótipo Cc^{ch} e um indivíduo himalaia heterozigoto?

- A 2 selvagens : 2 albinos.
- B 2 selvagens : 2 himalaia.
- C 2 selvagens : 2 chinchilas.
- D 1 selvagem : 2 chinchila : 1 himalaia.
- E 1 selvagem : 1 chinchila : 1 himalaia : 1 albino.

Alternativa C

Resolução: Na situação apresentada, ocorre o cruzamento entre Cc^{ch} e $c^h c$ (indivíduo himalaia heterozigoto). Do resultado desse cruzamento, formam-se indivíduos com os genótipos Cc^h ; Cc ; $c^h c^h$ e $c^h c$. Os dois primeiros apresentam fenótipo selvagem por terem o alelo C e os dois últimos, chinchila, pela presença do alelo c^h com dominância, assim, a proporção fenotípica encontrada nesse cruzamento será de 2 selvagens : 2 chinchilas. Portanto, está correta a alternativa C. As alternativas A e E estão incorretas, pois um indivíduo albino só surge quando ambos os parentais têm, pelo menos, um alelo c em seu genótipo, o que não ocorre na situação apresentada, pois apenas o parental himalaia heterozigoto tem esse alelo. Por fim, as alternativas B e D estão incorretas, pois no cruzamento apresentado não é possível a formação de indivíduos com fenótipo himalaia, mesmo que um dos parentais o apresente, pois os alelos do outro parental (C e c^h) são dominantes sobre o alelo c^h que, portanto, não se manifesta.

QUESTÃO 100

HMCL

Os termômetros de gálio surgiram como uma alternativa segura aos tradicionais termômetros de mercúrio, que foram amplamente banidos devido à toxicidade e aos danos ambientais causados por este material. A principal diferença entre eles está no material utilizado: enquanto o mercúrio tem um coeficiente de dilatação volumétrica de $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, o gálio possui um coeficiente menor, de $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Considere que um técnico de laboratório está comparando o funcionamento de dois termômetros: inicialmente, um preenchido com volume V_1 de mercúrio líquido, e o outro preenchido com volume V_2 de gálio. Para que as marcações do termômetro sejam similares, os termômetros são construídos de modo que ambos sofram a mesma variação de volume para uma mesma variação de temperatura.

Nessa situação, qual é a razão V_1 / V_2 ?

- A $\frac{1}{3}$
- B $\frac{3}{5}$
- C $\frac{2}{3}$
- D $\frac{4}{3}$
- E $\frac{3}{2}$

Alternativa C

Resolução: Uma vez que a variação de volume do mercúrio e do gálio são iguais para uma mesma variação de temperatura, tem-se que:

$$\begin{aligned}\Delta V_{\text{mercúrio}} &= \Delta V_{\text{gálio}} \\ V_1 \gamma_{\text{mercúrio}} \Delta T &= V_2 \gamma_{\text{gálio}} \Delta T \\ V_1 \cdot 1,8 \times 10^{-4} &= V_2 \cdot 1,2 \times 10^{-4} \\ \frac{V_1}{V_2} &= \frac{1,2}{1,8} = \frac{2}{3}\end{aligned}$$

Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 101

RRCF

O Brasil tem hoje quatro reatores nucleares em funcionamento. O mais antigo, inaugurado em 1957, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, é o mais potente, com 5 megawatts. Por isso, muitos cientistas, militares e agentes da sociedade civil depositam esperança na construção do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), que está sendo desenvolvido no Centro Tecnológico da Marinha, em Iperó, próximo a Sorocaba, no interior de São Paulo, e terá potência de 30 megawatts.

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com>>.
Acesso em: 20 nov. 2019. [Fragmento adaptado]

O investimento nessa forma de tecnologia apresenta como vantagem o(a)

- Ⓐ custo baixo na implantação.
- Ⓑ facilidade no descarte dos resíduos.
- Ⓒ tempo elevado de vida útil dos reatores.
- Ⓓ uso na produção de radiofármacos para radioterapia.
- Ⓔ ausência de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos.

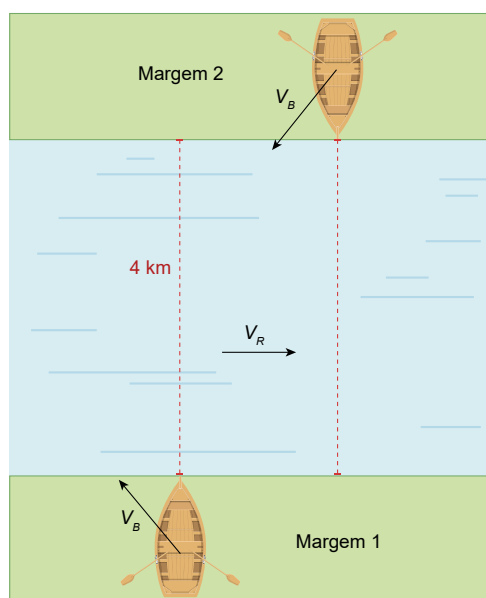
Alternativa D

Resolução: Reatores nucleares são bastante utilizados na produção de energia em usinas termonucleares, mas podem ter outras utilidades, como na produção de radiofármacos – substâncias emissoras de radiação que são utilizadas na medicina para radioterapia e para exames de imagem, por exemplo no diagnóstico de disfunções da tireoide e de doenças cardíacas. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 102

BZZ5

O transporte de pessoas e carros por meio de barcos é muito comum em regiões onde a construção de rodovias e passeios é muito difícil. Uma das dificuldades de realizar a travessia é compensar a correnteza do rio. A figura ilustra o percurso que deve ser realizado pelo barco. Existe uma correnteza fluvial de velocidade V_R , cujo módulo é 6 km/h, paralela às margens do rio. O barco precisa ir e voltar na direção tracejada, com velocidade apontada pelos vetores V_B , dos pontos 1 até 2, e vice-versa. Considere que a velocidade do barco é de 10 km/h, em relação à água, durante todo o percurso.

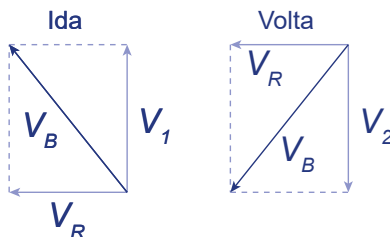


Nesse contexto, em quantas horas o barco realizará a viagem de ida e volta?

- Ⓐ 0,5
- Ⓑ 0,8
- Ⓒ 1,0
- Ⓓ 2,0
- Ⓔ 4,0

Alternativa C

Resolução: Para realizar a travessia em linha reta, conforme desejado, o barco, tanto na ida como na volta, tem seu vetor velocidade na diagonal, de forma que sua componente horizontal tenha o mesmo módulo, mas sentido diferente, da velocidade da correnteza do rio, como ilustrado a seguir:



Como o módulo da velocidade do barco é de 10 km/h e o módulo da sua componente horizontal é 6 km/h, então o módulo da componente vertical, tanto na ida quanto na volta, é:

$$\begin{aligned}v_B^2 &= v_R^2 + v^2 \\10^2 &= 6^2 + v^2 \\v^2 &= 100 - 36 = 64 \\v &= 8 \text{ km/h}\end{aligned}$$

Assim, $v = |\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$. Dessa forma, o tempo da ida é igual ao tempo da volta. Logo:

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{total}} &= \Delta t_{\text{ida}} + \Delta t_{\text{volta}} \\ \Delta T_{\text{total}} &= \frac{2d}{v} \\ \Delta T_{\text{total}} &= \frac{2 \cdot 4}{8} = 1 \text{ h}\end{aligned}$$

Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 103

4A37

Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr (1885-1962) desenvolveu uma teoria que incorporava as ideias de vários cientistas sobre a explicação dos espectros eletromagnéticos de diferentes elementos químicos. Partindo do modelo atômico proposto por Rutherford, defendeu uma nova proposta, com os seguintes postulados:

- I. O elétron se move ao redor do átomo em órbitas de tamanho e energia fixos;
- II. As órbitas têm energia quantizada e fixa, sendo chamadas de órbitas estacionárias;
- III. Os elétrons não podem ficar entre duas camadas ou ter valores intermediários;
- IV. Quando um elétron absorve energia, ele muda de camada, passando de um nível de menor para um de maior energia;
- V. Quando o elétron retorna ao nível original, ele emite um fóton, cuja energia é igual à diferença entre os dois níveis.

Disponível em: <www.ufrgs.br>. Acesso em: 27 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Qual postulado, segundo a teoria de Bohr, explica o fenômeno das diferentes cores observadas nos fogos de artifício?

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

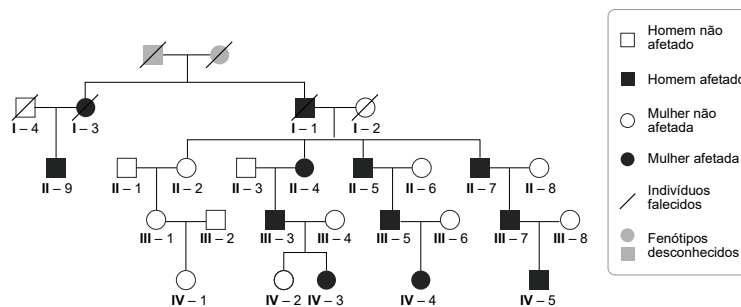
Alternativa E

Resolução: O fenômeno das diferentes cores observadas nos fogos de artifício é explicado pela emissão de fótons de diferentes energias quando os elétrons retornam a níveis de energia mais baixos. Esse processo ocorre conforme o postulado V da teoria de Bohr, que afirma que, ao retornar ao nível original, o elétron emite um fóton cuja energia é igual à diferença entre os dois níveis de energia. Como a energia do fóton determina a cor da luz emitida, esse postulado explica as diversas cores observadas. Logo, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 104

5PKL

A acroceratoelastoidose (AKE) é uma doença de pele hereditária autossômica dominante rara, caracterizada por pequenas lesões elevadas nas palmas, solas e dorso das mãos ou pés. Uma família com casos da doença está representada no heredograma a seguir, composta por 22 indivíduos vivos, incluindo dez homens e doze mulheres. Todos os pacientes foram diagnosticados por dermatologistas clínicos.



Disponível em: <www.nature.com/articles>. Acesso em: 18 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

Ao analisar as chances de terem uma filha não afetada por essa doença, o casal III-3 x III-4 observa que a probabilidade disso ocorrer é de:

- A 1/2
- B 1/4
- C 1/8
- D 2/3
- E 2/8

Alternativa B

Resolução: A doença apresentada é de caráter autossômica dominante (A_). O casal apontado no enunciado apresenta os seguintes genótipos: III-3 (Aa) x III-4 (aa). Os possíveis genótipos dos descendentes são: Aa; Aa; aa; aa. Sendo não afetados os indivíduos que não apresentam alelos dominantes (aa), a probabilidade de o casal III-3 x III-4 ter uma menina (1/2) não afetada ($2/4 = 1/2$) é de: $1/2 \times 1/2 = 1/4$. Portanto, a alternativa B está correta. As demais alternativas estão incorretas, pois não apresentam a porcentagem observada desse cruzamento.

QUESTÃO 105

4DRD

Muitas pessoas se assustam com a radioatividade, mas a verdade surpreendente é que a radioatividade pode salvar vidas. Um excelente exemplo disso são os detectores de fumaça que contêm amerício ($^{241}_{95}\text{Am}$), que serve como fonte de radiação para o detector, já que esse radioisótopo sofre decaimento e se transforma em netúnio ($^{237}_{93}\text{Ne}$). A radiação emitida ioniza as moléculas de ar presentes no ambiente, resultando em uma corrente constante que é mensurada pelo equipamento.

Disponível em: <http://large.stanford.edu>. Acesso em: 15 out. 2019. [Fragmento adaptado]

O decaimento radioativo nos detectores de fumaça leva à emissão de

- A próton.
- B elétron.
- C nêutron.
- D partícula alfa.
- E partícula beta.

Alternativa D

Resolução: O decaimento radioativo, que serve como fonte de radiação para os detectores de fumaça, emite uma partícula alfa (α), conforme representado na equação nuclear a seguir:



As partículas α são constituídas de dois prótons e de dois nêutrons, e cada emissão reduz o número de massa (A) e o número atômico (Z), respectivamente, em quatro e em duas unidades. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 106

LWJE

Às vezes, “superpoderes” surgem por meio de mutações genéticas, um pouco como nas histórias em quadrinhos. O povo Sherpa do Himalaia, por exemplo, adaptou-se à altitude elevada com genes que aumentam sua força e resistência. Os membros desse grupo étnico vivem há mais de 6 mil anos a uma altitude média de 4 200 metros acima do nível do mar, onde há cerca de 40% menos oxigênio do que no nível do mar. Os sherpas acumularam várias mutações genéticas que lhes permitem manter baixos níveis de glóbulos vermelhos, enquanto as mitocôndrias em suas células usam o oxigênio com mais eficiência.

Disponível em: <www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia>. Acesso em: 8 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

O exemplo observado nessa população possibilita reconhecer que as mutações gênicas

- Ⓐ resultam em adaptações úteis aos indivíduos quando são induzidas.
- Ⓑ têm igual impacto entre indivíduos que compartilham o mesmo ambiente.
- Ⓒ apresentam maior probabilidade de gerar efeitos prejudiciais à sobrevivência.
- Ⓓ podem melhorar a capacidade humana de sobreviver em condições extremas.
- Ⓔ tendem a causar maiores mudanças no DNA se ocorrerem de forma espontânea.

Alternativa D

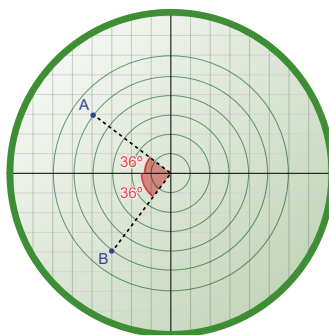
Resolução: As mutações gênicas ocorridas na população Sherpa deram origem a adaptações que permitem uma sobrevivência eficiente em ambientes de alta altitude, onde há muito menos oxigênio disponível. Isso demonstra como as mutações podem contribuir positivamente para a sobrevivência em condições extremas, mostrando um efeito benéfico e adaptativo em certos contextos ambientais. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois as mutações descritas no texto ocorreram naturalmente, não por indução externa; além disso, não são apenas mutações induzidas que podem gerar adaptações úteis. A alternativa B está incorreta, pois as mutações podem afetar indivíduos de maneiras diferentes, mesmo em ambientes semelhantes. A alternativa C está incorreta, pois muitas mutações são neutras ou benéficas; o exemplo dado mostra efeitos benéficos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a questão não aborda a magnitude das mudanças no DNA, mas seus efeitos adaptativos; além disso, não é correta a afirmação de que mutações espontâneas causam mais mudanças no DNA.

QUESTÃO 107

4UQ6

Em um grande aeroporto internacional, o sistema de controle de tráfego aéreo é essencial para gerenciar a movimentação segura e eficiente de aviões em diferentes altitudes e trajetórias. Esse sistema utiliza informações de posição e velocidade fornecidas por radares, transponders nas aeronaves e sistemas de navegação avançados. Para coordenar essas informações provenientes de diversas fontes, é necessário realizar a mudança de referencial entre os sistemas que operam em diferentes referenciais, garantindo a precisão na localização e evitando colisões.

Observe a situação exemplificada pela imagem: dois aviões, A e B, estão voando à mesma altitude e à velocidade constante, em direção ao aeroporto, localizado na origem, com o módulo da velocidade do avião A igual a 220 m/s, e o módulo da velocidade do avião B igual a 180 m/s. Considere, também, que $\sin 36^\circ = 0,6$ e $\cos 36^\circ = 0,8$.

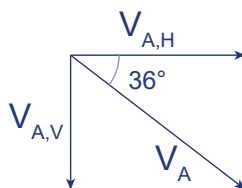


No referencial do avião A, em relação ao avião B, os módulos das velocidades relativas horizontal e vertical são, respectivamente,

- Ⓐ $v_H = 24 \text{ m/s}$ e $v_V = 320 \text{ m/s}$.
- Ⓑ $v_H = 24 \text{ m/s}$ e $v_V = 32 \text{ m/s}$.
- Ⓒ $v_H = 32 \text{ m/s}$ e $v_V = 240 \text{ m/s}$.
- Ⓓ $v_H = 40 \text{ m/s}$ e $v_V = 400 \text{ m/s}$.
- Ⓔ $v_H = 320 \text{ m/s}$ e $v_V = 240 \text{ m/s}$.

Alternativa C

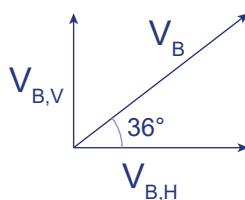
Resolução: Para determinar a velocidade relativa entre as componentes dos aviões A e B, é necessário decompor suas velocidades. Para o avião A, tem-se:



Em que $V_{A,H}$ e $V_{A,V}$ são as componentes horizontal e vertical da velocidade do avião A. Assim:

$$V_{A,H} = V_A \cos 36^\circ = 220 \cdot 0,8 = 176 \text{ m/s}$$
$$V_{A,V} = V_A \sin 36^\circ = 220 \cdot 0,6 = 132 \text{ m/s}$$

Para o avião B, tem-se:



Decompondo as componentes, encontra-se:

$$V_{B,H} = V_B \cos 36^\circ = 180 \cdot 0,8 = 144 \text{ m/s}$$
$$V_{B,V} = V_B \sin 36^\circ = 180 \cdot 0,6 = 108 \text{ m/s}$$

A velocidade horizontal relativa do avião B em relação ao avião A é igual a $V_H = V_{A,H} - V_{B,H} = 176 - 144 = 32 \text{ m/s}$.

A velocidade vertical relativa é igual a $V_V = V_{A,V} + V_{B,V} = 132 + 108 = 240 \text{ m/s}$.

Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 108

B9ØF

O sulfato ferroso (FeSO_4) é indicado para o tratamento e prevenção de anemias por deficiência de ferro, causadas por dieta inadequada, má absorção, gravidez ou perda de sangue. Ele é contraindicado para pacientes com hipersensibilidade aos sais de ferro ou a qualquer um dos componentes do produto. A dosagem do suplemento varia conforme a forma de apresentação: para gotas, a dose para adultos pode chegar até 65 gotas por dia, conforme orientação médica.

Disponível em: <<https://consultaremedios.com.br>>.

Acesso em: 3 dez. 2024.

[Fragmento adaptado]

Se cada gota equivale a 1 mg de ferro elementar, um adulto que toma a dose mais alta pode ingerir, por semana, aproximadamente

Dados: Massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): O = 16; S = 32; Fe = 56.

Constante de Avogadro: $6,02 \times 10^{23}$.

- A $7,0 \times 10^{20}$ átomos de Fe.
- B $2,5 \times 10^{21}$ átomos de Fe.
- C $4,9 \times 10^{21}$ átomos de Fe.
- D $9,8 \times 10^{21}$ átomos de Fe.
- E $2,0 \times 10^{22}$ átomos de Fe.

Alternativa C

Resolução: Foi informado que cada gota do suplemento contém 1 mg de ferro elementar; assim, 65 gotas contém 65 mg. Essa é a dose ingerida em um dia, portanto, considerando uma semana, a dose ingerida será de $7 \cdot 65 = 455$ mg.

Agora, para determinar a quantidade de átomos correspondente, basta fazer as regras de três a seguir:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Fe} &\text{ — } 56 \text{ g} \\ x &\text{ — } 455 \times 10^{-3} \text{ g} \\ x &= 8,125 \times 10^{-3} \text{ mol de Fe} \\ 6,02 \times 10^{23} \text{ átomos de Fe} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ y &\text{ — } 8,125 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ y &= 4,89 \times 10^{21} \text{ átomos de Fe} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 109

MTLN

Novas normas de iodo no sal



Disponível em: <www.unimed.coop.br>. Acesso em: 8 dez. 2018.

A recomendação da OMS (Organização Mundial da Saúde) tem como objetivo evitar o(a)

- A** incidência da cárie dental.
- B** aparecimento do raquitismo.
- C** hiperestimulação do pâncreas.
- D** distúrbio da atividade tireoidiana.
- E** aumento dos casos de hipertensão.

Alternativa D

Resolução: Por recomendação da OMS, a Anvisa determinou a redução do iodo no sal de cozinha devido ao seu alto consumo no Brasil. O iodo passou a ser adicionado ao sal no intuito de evitar problemas causados pela sua deficiência, como problemas da tireoide e o cretinismo em crianças filhas de mães deficientes em iodo. No entanto, quando ingerido em excesso, esse íon pode ser prejudicial para a saúde da tireoide, podendo desencadear distúrbios, como quadros de hiperestimulação da glândula ou, até mesmo, de inibição da sua atividade, culminando em processos inflamatórios destrutivos. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois o sal mineral envolvido na prevenção de cáries é o flúor. A alternativa B está incorreta, pois o raquitismo é decorrente da mineralização inadequada dos ossos durante o crescimento, estando associado à deficiência de cálcio e vitamina D. A alternativa C está incorreta, pois o iodo não possui atuação no pâncreas; o consumo de antioxidantes, como antocianinas, está relacionado ao melhor funcionamento dessa glândula. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o aumento dos casos de hipertensão ocorre devido ao consumo excessivo de sal – a determinação da Anvisa visa à redução do consumo de iodo.

QUESTÃO 110

Ø3ON

No processo de montagem de *laptops*, as empresas devem utilizar pastas térmicas no processador. Esse produto tem como única função conduzir o calor produzido pelo processador para o dissipador de calor, mantendo a temperatura ambiente do *laptop* em 70 °C. Normalmente, as empresas utilizam pastas com condutibilidade térmica de 0,4 W/m.K, entretanto, usuários que necessitam utilizar mais do processador realizam a troca da pasta por outra de condutibilidade térmica de 16 W/m.K; o que reduz a temperatura do processador em até 10% em relação à pasta original. Considere que o fluxo de calor seja o mesmo nas duas situações, assim como a área e a espessura das pastas térmicas, e que a temperatura ambiente do *laptop* seja mantida em 70 °C.

O módulo da diferença de temperatura, em °C, no processador entre as duas situações é igual a

- A 7,8.
- B 8,0.
- C 14,4.
- D 36,0.
- E 44,0.

Alternativa A

Resolução: Nos dois casos, o fluxo de calor, a área e a espessura das pastas térmicas são iguais, ou seja, existe uma relação inversamente proporcional entre a condutividade térmica e a diferença de temperatura pela Lei de Fourier:

$$k_{\text{original}} \Delta T_{\text{original}} = k_{\text{nova}} \Delta T_{\text{nova}}$$

Em que $\Delta T_{\text{original}} = T_1 - T_A$ e $\Delta T_{\text{nova}} = T_2 - T_A$, sendo T_A a temperatura ambiente do *laptop*, também igual a 70 °C nos dois casos. Como o uso da nova pasta térmica reduz em 10% a temperatura do processador, em relação à pasta original, tem-se que $T_2 = 0,9T_1$. Assim:

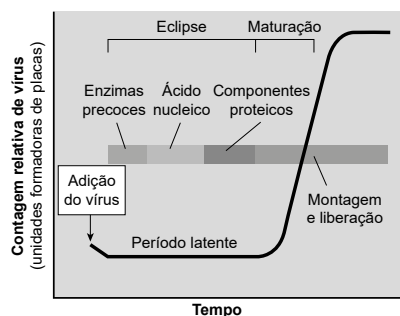
$$\begin{aligned} 0,4(T_1 - 70) &= 16(0,9T_1 - 70) \\ T_1 - 70 &= 40(0,9T_1 - 70) \\ 35T_1 &= 2730 \\ T_1 &= 78 \text{ °C} \end{aligned}$$

Logo, $T_2 = 0,9 \cdot 78 = 70,2 \text{ °C}$. Isto é, uma variação de 7,8 °C. Portanto, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 111

QOZW

A figura mostra a curva dos estágios de replicação viral em ciclo único. Após a adsorção, vírions infecciosos não podem ser detectados no meio de cultura, um fenômeno denominado eclipse. Durante o período latente, que inclui a eclipse e as fases precoces de maturação, o ácido nucleico viral é replicado e ocorre a síntese proteica. Durante o período de maturação, o ácido nucleico viral e as proteínas são agrupados para formar vírions maduros, os quais são, então, liberados da célula hospedeira.



MADIGAN, M. T. et al. *Microbiologia de Brock*. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. [Fragmento adaptado]

A lise das células hospedeiras na segunda etapa da fase de eclipse ocasionará a

- A interrupção do ciclo viral, pois o material genético liberado não é infectivo sem o capsídeo.
- B disseminação do vírus, pois o material genético apresenta maior permeabilidade pelos tecidos.
- C liberação precoce das partículas virais, pois a lise decorre do ingurgitamento da célula por vírions.
- D aceleração da infecção viral, pois forma-se maior quantidade de material genético que partículas virais.
- E ativação do ciclo lisogênico, pois o ácido nucleico liberado integrará o genoma de novas células hospedeiras.

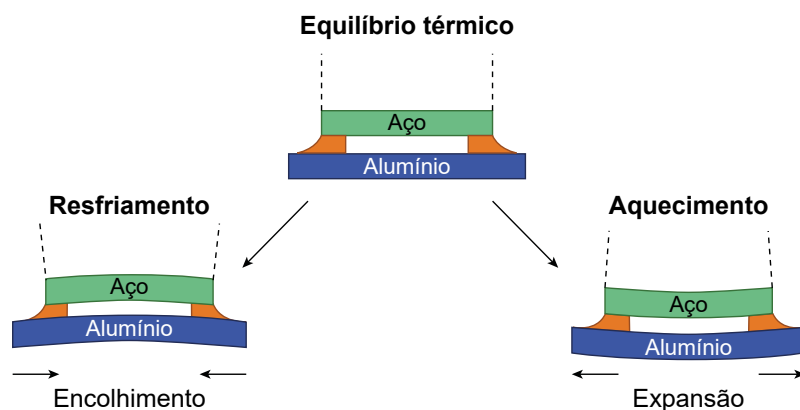
Alternativa A

Resolução: A curva de contagem relativa de vírus, apresentada no gráfico, representa quatro momentos cruciais da replicação viral: a adsorção do vírion à célula hospedeira, no gráfico chamada de adição do vírus; o período latente, no qual ocorrem os eventos metabólicos da replicação do vírus; a montagem dos vírions, perceptível na curva ascendente da contagem relativa de vírus e, finalmente, a liberação dos novos vírions e o rompimento da célula quando a curva de contagem atinge um novo platô. Dentro do período denominado eclipse, ocorrem os fenômenos metabólicos relacionados à replicação viral, que representam a replicação do ácido nucleico viral e a transcrição e tradução que sintetizam as proteínas virais a partir desse ácido nucleico. Na segunda etapa da fase de eclipse, há apenas o material genético do vírus. Sendo assim, a lise da célula infectada não resultaria na infecção de novas células, uma vez que o material genético viral não é infeccioso por si só, necessitando do capsídeo e envelope (no caso de vírus envelopados) para ser capaz de fazer a adsorção na célula hospedeira. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois, como dito, o material genético viral não é infeccioso por si só, necessitando de revestimentos externos que intermedeiam a adsorção viral. A alternativa C está incorreta, pois, pela análise do gráfico, na segunda fase da eclipse a contagem relativa de vírus ainda é baixa, revelando que as partículas virais não estão sendo montadas. A alternativa D está incorreta, pois a lise da célula infectada antes da montagem das partículas virais não aceleraria a taxa de infecção viral, mas, sim, interromperia o ciclo na célula lisada. A alternativa E está incorreta porque, para que o vírus seja capaz de realizar o ciclo lisogênico, é necessário que ele, primeiro, infecte novas células, o que não acontece sem seus revestimentos externos.

QUESTÃO 112

S4LZ

O erro mais comum em um projeto de soldagem em alumínio é uni-lo a outros metais ou cerâmicas por solda ou brasagem. Na soldagem do alumínio, adesivos de cura são frequentemente usados, pois este material precisa ser aquecido de 200 a 550 °C. Após a soldagem, o alumínio contrai ao retornar à temperatura ambiente, o que pode causar falhas na junção devido às diferenças de contração entre os materiais, como o aço, conforme ilustrado na figura:



Disponível em: <<https://s-bond.com/>>.

Acesso em: 28 out. 2024.

[Fragmento adaptado]

De acordo com o texto e a imagem, a propriedade física relacionada à falha na junção entre os materiais é o(a)

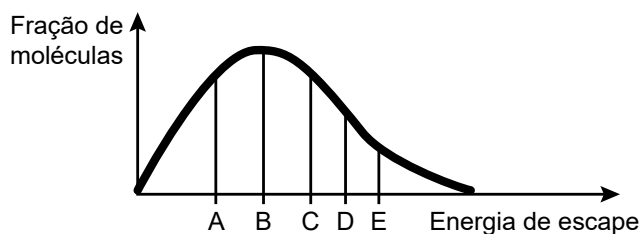
- A dureza.
- B densidade.
- C maleabilidade.
- D condutibilidade térmica.
- E coeficiente de dilatação térmica.

Alternativa E

Resolução: Pela imagem, nota-se que o fenômeno da dilatação térmica é o responsável por encolher ou expandir o material. A falha da junção ocorre devido aos diferentes coeficientes de dilatação térmica entre o alumínio e o aço, resultando em uma tensão nas juntas. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 113 C25Q

Os perfumes têm, em sua composição, uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam de notas de um perfume. Assim, um bom perfume possui três notas: nota superior, que é a parte mais volátil do perfume e a que detectamos primeiro; nota do meio, que é a parte intermediária do perfume e que leva um tempo maior para ser percebida, de três a quatro horas; e a nota de fundo, que é a parte menos volátil, geralmente leva de quatro a cinco horas para ser percebida.



O gráfico representa as energias de escape para as substâncias A, B, C, D e E, encontradas em um determinado perfume, todas a uma mesma temperatura.

A substância que deve compor a nota superior do perfume, de forma que ela demore o menor tempo possível para ser detectada, é a

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

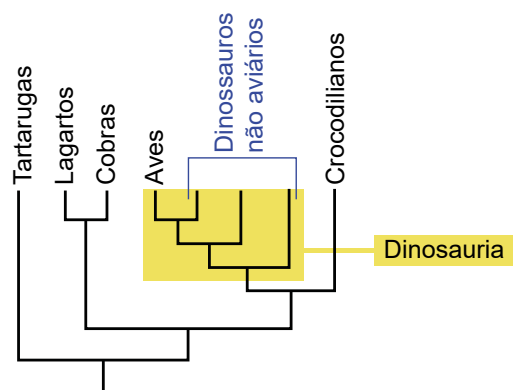
Alternativa A

Resolução: Analisando o gráfico apresentado, verifica-se que a substância A é a que possui a menor energia de escape. Quanto menor for a energia de escape, maior será a fração de moléculas com energia suficiente para mudar de fase e, conseqüentemente, mais volátil será a substância. Dessa forma, a substância A deve compor a nota superior do perfume, de forma que seja detectada o mais rápido possível.

QUESTÃO 114 D82N

Usar filogenias como base para classificação é relativamente novo para a biologia. A maioria de nós está acostumada com o Sistema de Classificação de Lineu, que atribui a todo organismo um reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. O sistema de classificação filogenética nomeia apenas clados.

Como exemplo, podemos olhar mais de perto os répteis e aves:



Algo curioso sobre a classificação filogenética das aves é que isso significa que os dinossauros não estão inteiramente extintos.

Disponível em: <https://evosite.ib.usp.br>.
Acesso em: 19 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

Uma explicação para a curiosidade a respeito do clado em destaque é que

- A. suas características permanecem nos répteis atuais.
- B. crocodilianos são parentes próximos desses animais.
- C. ambientes originais em que viveram estão inalterados.
- D. aves apresentam um ancestral comum com esse grupo.
- E. espécies sobreviventes são representadas pelos lagartos.

Alternativa D

Resolução: As aves são consideradas descendentes diretas de um grupo de dinossauros, o que significa que, filogeneticamente, elas fazem parte do clado dos dinossauros e apresentam um ancestral comum com estes. Desse modo, os dinossauros, de certa forma, ainda existem na forma das aves. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois, embora algumas características dos dinossauros possam ser encontradas em alguns répteis, isso não significa que eles sejam dinossauros; além disso, as aves, e não os répteis, são a linha direta de sucessão filogenética. A alternativa B está incorreta porque, embora os crocodilianos sejam parentes próximos de aves e dinossauros, essa afirmação não explica por que os dinossauros não estão inteiramente extintos – os crocodilianos não são considerados dinossauros. A alternativa C está incorreta, pois os habitats originais dos dinossauros mudaram significativamente ao longo do tempo, e mesmo que a afirmativa fosse correta, não se justificaria a razão pela qual se diz que eles não estão extintos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois os lagartos não são considerados dinossauros nem sobreviventes diretos destes; apenas as aves, que evoluíram a partir de dinossauros, são consideradas parte desse grupo filogeneticamente.

QUESTÃO 115

Na pressa para tomar uma bebida gelada, é comum deixar a garrafa no *freezer* e, ao esquecê-la, a bebida congelar, sendo possível também a garrafa estourar caso o recipiente seja de vidro. A resposta para esse incidente está na solidificação do líquido, que, a depender da composição, aumenta de volume e exerce uma pressão interna até que o vidro não resista.

Disponível em: <<https://namidia.fapesp.br>>. Acesso em: 18 nov. 2020. [Fragmento adaptado]

O fenômeno térmico apresentado decorre do(a)

- A mudança de estado físico.
- B dilatação aparente do líquido.
- C comportamento anormal da água.
- D resfriamento do recipiente de vidro.
- E diminuição da pressão do ar no *freezer*.

Alternativa C

Resolução: Como apresentado no texto, o estouro da garrafa está relacionado à expansão do líquido quando este está próximo da sua temperatura de fusão. Esse comportamento difere da maioria das substâncias, que diminuem de volume com a diminuição da temperatura, sendo esse comportamento anormal comumente relacionado à água, devido ao rearranjo de suas moléculas. Portanto, a alternativa correta é a C. A alternativa A está incorreta, pois, como justificado, não são todas as substâncias que apresentam esse comportamento ao mudar de estado físico. A alternativa B está incorreta, pois a dilatação aparente está relacionada ao aquecimento de um líquido em um recipiente quando parte dele transborda. As alternativas D e E estão incorretas, pois, ainda que o resfriamento do vidro e a diminuição da pressão do ar no interior do *freezer* contribuam para o fenômeno, eles não são a principal causa.

QUESTÃO 116



Disponível em: <www.facebook.com/nebulosa.bar.tirinhas/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

O humor da tirinha remete a estudos que contribuíram significativamente para a proposta do modelo atômico atual, pois explica a

- A impossibilidade de determinar a posição e o momento linear de um elétron simultaneamente.
 B luminescência com base nas ideias de transições eletrônicas em níveis de energia quantizados.
 C forma quantitativa com a qual os aspectos corpusculares da matéria estão relacionados à radiação.
 D relação entre a grandeza da carga do núcleo e o número de partículas alfa desviadas de um dado ângulo.
 E incapacidade de os elétrons diminuir sua velocidade de rotação ao emitirem energia constantemente.

Alternativa A

Resolução: O princípio da incerteza proposto por Heisenberg estabelece que é impossível determinar simultaneamente e com precisão a posição (Δx) e o momento linear (Δp) de uma partícula. Essa limitação tem implicações fundamentais para o modelo atômico, pois demonstra que os elétrons não podem ser localizados exatamente em órbitas fixas ao redor do núcleo, como sugeriam modelos anteriores. Em vez disso, o modelo atômico moderno utiliza orbitais, que representam regiões de maior probabilidade de encontrar o elétron. Logo, a alternativa A é a correta.

TEXTO I

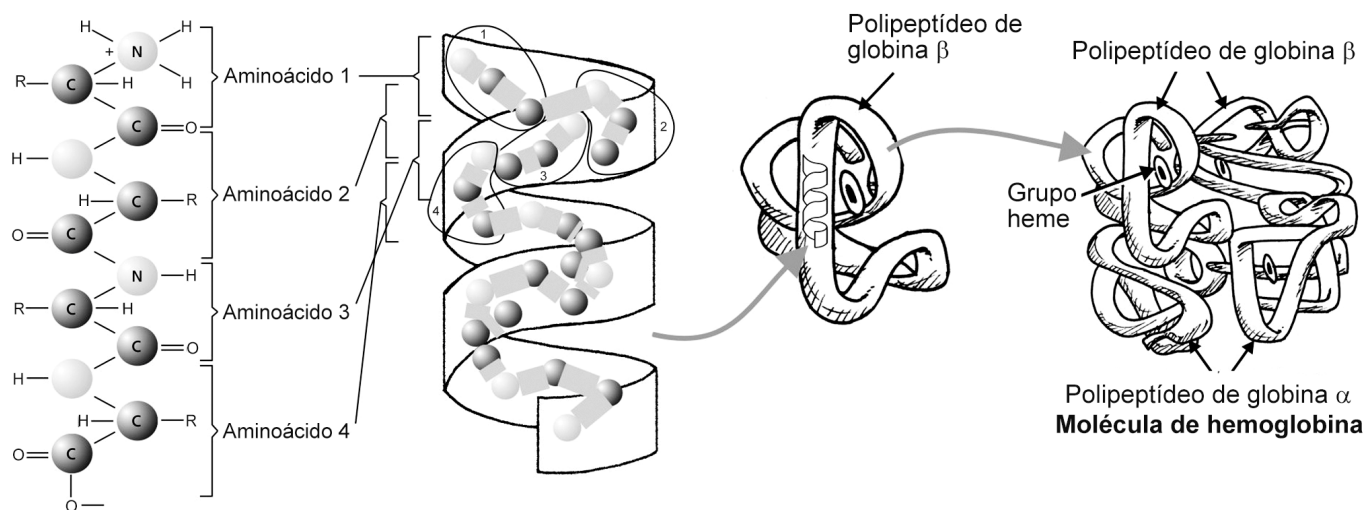
A talassemia faz parte de um grupo de doenças do sangue (hemoglobinopatias) caracterizadas por defeito genético que resulta em diminuição da produção de um dos dois tipos de cadeias que formam a molécula de hemoglobina. Dependendo dos genes envolvidos, o defeito é identificado como α -talassemia (defeito na cadeia alfa) ou β -talassemia (defeito na cadeia beta).

Disponível em: <www.saude.sp.gov.br>.

Acesso em: 17 fev. 2019. [Fragmento]

TEXTO II

Hemoglobina humana: níveis de organização



Disponível em: <https://canalcederj.cecierj.edu.br>.

Acesso em: 17 fev. 2019.

Esse distúrbio é caracterizado por um problema na

- Ⓐ formação secundária da hemoglobina, o que dificulta a contração celular.
- Ⓑ configuração terciária da hemoglobina, o que determina o formato de foice.
- Ⓒ composição genética da hemoglobina, o que aumenta sua atividade estrutural.
- Ⓓ estrutura quaternária da hemoglobina, o que prejudica o transporte de oxigênio.
- Ⓔ constituição primária da hemoglobina, o que altera seu papel na defesa do corpo.

Alternativa D

Resolução: As proteínas apresentam níveis estruturais. Conforme mostrado na imagem, o nível primário corresponde à sequência linear dos aminoácidos unidos por ligações peptídicas. A estrutura secundária compreende o primeiro nível de enrolamento helicoidal. A estrutura terciária corresponde ao dobramento sobre ela mesma. Já a estrutura quaternária corresponde ao agrupamento de duas ou mais cadeias de polipeptídeos para formar uma proteína funcional. Nas pessoas que apresentam talassemia, a formação de uma das cadeias da hemoglobina é reduzida. Dessa forma, a pessoa passa a apresentar problemas na constituição quaternária da proteína e, por isso, o transporte de oxigênio fica prejudicado. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois a contração muscular é função dos filamentos proteicos actina e miosina. A alternativa B está incorreta, pois as hemácias de pessoas com anemia falciforme, e não de pessoas com talassemia, é que apresentam formato de foice. A alternativa C está incorreta, pois não há aumento da atividade das hemoglobinas; ao contrário, pelos problemas apresentados, espera-se que essa atividade seja menor. A alternativa E está incorreta, pois anticorpos são as proteínas que atuam na defesa do organismo.

QUESTÃO 118 ECJH

Um experimento simples usado para estudar evidências de reações químicas é o “Balão Mágico”. Nesse experimento, ao misturarmos vinagre com bicarbonato de sódio, podemos observar a formação de bolhas e o balão começando a se encher. Isso ocorre porque a reação entre o bicarbonato de sódio e o vinagre forma o ácido carbônico, que logo se decompõe, liberando dióxido de carbono (CO_2). À medida que o gás é produzido, a pressão na garrafa aumenta, fazendo o balão inflar.

Disponível em: <www.ibb.unesp.br>.
Acesso em: 3 dez. 2024. [Fragmento adaptado]

Quanto mol de dióxido de carbono foram liberados em um experimento no qual um balão foi completamente inflado, atingindo um volume de $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$?

Dados: Volume molar (CNTP) = $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- A $1,36 \times 10^{-1}$
- B $1,39 \times 10^{-2}$
- C $1,37 \times 10^{-3}$
- D $1,35 \times 10^{-4}$
- E $1,38 \times 10^{-5}$

Alternativa A

Resolução: Foi informado que o volume do balão, quando completamente inflado, é igual a $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$; portanto, inicialmente é necessário converter esse valor para litro:

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} & \text{ — } 10^{-3} \text{ m}^3 \\ x & \text{ — } 3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ x & = 3,05 \text{ L} \end{aligned}$$

Sabendo o volume ocupado pelo gás, basta fazer a regra de três:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de } \text{CO}_2 & \text{ — } 22,4 \text{ L} \\ y & \text{ — } 3,05 \text{ L} \\ y & = 1,36 \times 10^{-1} \text{ mol de } \text{CO}_2 \end{aligned}$$

Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 119 XZDW

Em uma população de plantas, a resistência a uma praga é determinada por um alelo dominante (R), enquanto a suscetibilidade é controlada por um alelo recessivo (r). Um agricultor realiza um experimento, cruzando uma planta homozigota que apresenta resistência a praga com uma planta suscetível a esta condição. A geração F_1 resultante apresenta 100% de plantas resistentes. O agricultor, então, decide cruzar duas plantas da geração F_1 .

Ao realizar os cruzamentos, a porcentagem esperada de plantas resistentes na geração F_2 será de:

- A 12,5%
- B 25%
- C 50%
- D 75%
- E 100%

Alternativa D

Resolução: O cruzamento entre as plantas da geração F_1 ($Rr \times Rr$) resulta em RR , Rr , Rr e rr .

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Ou seja, na F_2 haverá $3/4$ ou 75% de plantas resistentes (RR , Rr) e $1/4$ ou 25% de plantas suscetíveis (rr). Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 120 5FKB

O experimento de Rutherford demonstrou que o átomo possui um núcleo pequeno, denso e positivo, onde reside quase toda a sua massa. A maioria das partículas alfa atravessou a lâmina de ouro, indicando a presença de um grande espaço vazio, enquanto algumas foram desviadas ou refletidas pela carga positiva do núcleo. Ao redor do núcleo há uma região chamada eletrosfera, contendo elétrons negativos em número igual às cargas positivas do núcleo.

Disponível em: <www.ufrgs.br>.
Acesso em: 27 out. 2024.
[Fragmento adaptado]

O experimento citado no texto levou à formulação de um novo modelo atômico que revolucionou a ciência, embora apresentasse algumas limitações, principalmente no que diz respeito à

- A massa do elétron.
- B repulsão coulombiana.
- C estabilidade do átomo.
- D existência de nêutrons.
- E natureza elétrica da matéria.

Alternativa C

Resolução: O experimento de Rutherford demonstrou que o átomo é composto por um núcleo pequeno e por uma grande região vazia chamada eletrosfera, onde se encontram os elétrons. Esse modelo atômico, no entanto, apresentou uma limitação importante: a estabilidade do átomo. De acordo com a física clássica, um elétron em movimento ao redor do núcleo deveria perder energia continuamente e, assim, colidir com o núcleo, tornando o átomo instável. Essa questão não foi explicada pelo modelo de Rutherford, levando ao desenvolvimento do modelo de Bohr, que propôs níveis de energia quantizados para os elétrons, garantindo a estabilidade do átomo. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 121 9TFA

São chamados de condutores aqueles materiais em que há possibilidade de movimento dos elétrons através dele, como o ferro. Este é um elemento químico que possui dois elétrons na última camada, os quais estão fracamente ligados ao núcleo. Dessa forma, o ferro se torna um ótimo condutor de eletricidade. Com os materiais isolantes, também chamados de materiais dielétricos, ocorre o processo inverso. Nesses materiais, os elétrons estão fortemente ligados ao núcleo atômico. Dessa maneira, não permitem uma boa movimentação eletrônica. São bons exemplos de materiais isolantes: o vidro, a borracha, a cerâmica e o plástico.

Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/>.
Acesso em: 30 out. 2024. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto e em situação do cotidiano, o que diferencia os condutores dos isolantes é a

- A ionização do material.
- B densidade do material.
- C polarização de elétrons.
- D temperatura do ambiente.
- E presença de elétrons livres.

Alternativa E

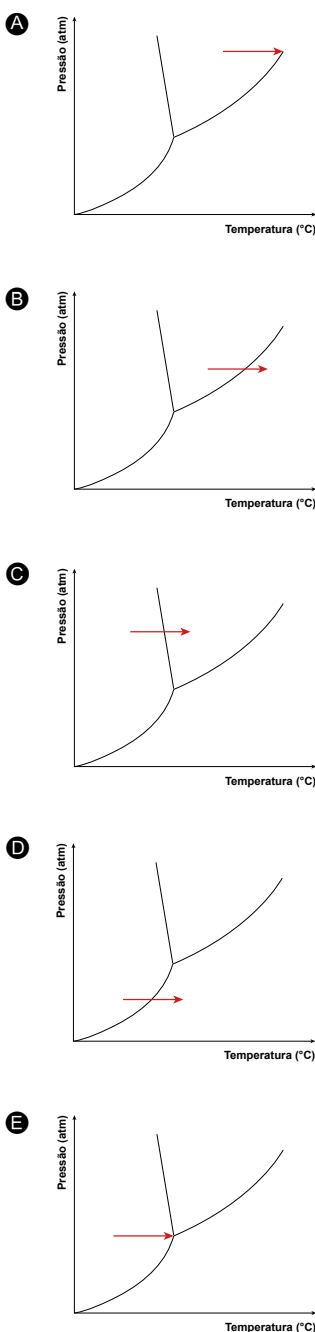
Resolução: De acordo com o texto, o que diferencia um condutor de um isolante é a presença de elétrons livres, caracterizado pela intensidade da ligação com o núcleo atômico do material. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois a ionização eletrônica de um material ocorre quando é cedida uma energia ao elétron do material, de forma a deixá-lo livre. A alternativa B está incorreta, pois a densidade do material diz respeito apenas à quantidade de matéria em um determinado espaço. A alternativa C está incorreta, pois, embora possa ocorrer um fenômeno similar à polarização nos elétrons, não é isso que diferenciaria condutores de isolantes. A alternativa D está incorreta, pois a temperatura ambiente não diferencia os materiais condutores de isolantes.

QUESTÃO 122 VQPA

O liofilizador é um equipamento utilizado para realizar o processo de liofilização, que consiste na remoção da água de alimentos por meio da sublimação. Ele é composto por três partes principais: a câmara de liofilização, o condensador de vapor e o sistema de vácuo. Na câmara de liofilização, os produtos são colocados para serem congelados e, posteriormente, liofilizados. O sistema de vácuo reduz a pressão no interior da câmara, facilitando a sublimação da água. O condensador de vapor captura o vapor de água e o transforma em gelo, evitando que o vapor retorne ao produto liofilizado.

Disponível em: <www.splabor.com.br>.
Acesso em: 27 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Com base no processo descrito, qual é o diagrama de fases que representa a transformação sofrida pela água durante sua remoção dos alimentos no processo de liofilização?



Alternativa D

Resolução: A liofilização é um processo de remoção de água dos alimentos que utiliza a sublimação para transformar o gelo diretamente em vapor, sem passar pela fase líquida. Esse processo ocorre em condições de baixa pressão e temperatura, que facilitam a sublimação da água contida nos alimentos. Para representar a transformação da água no diagrama de fases, a trajetória deve partir da região sólida (gelo), atravessar a linha de sublimação, e chegar à fase de vapor, o que implica uma redução da pressão e uma ligeira elevação na temperatura. Na alternativa D, o diagrama mostra exatamente esse trajeto, saindo da fase sólida e indo diretamente para a fase gasosa por meio da linha de sublimação; logo esta é a opção correta.

QUESTÃO 123

EVIM

É comum encontrar, em postes elétricos ou transformadores, pequenos discos empilhados que se assemelham a um guarda-chuva, e há uma boa razão para isso. Os fios de transmissão de energia elétrica não podem ser cobertos por um isolante elétrico, que geralmente também age como um isolante térmico, podendo prejudicar as linhas de transmissão. Assim, a utilização desse dispositivo serve para isolar os fios do poste, além de ter um *design* que não permite o acúmulo de água em dias chuvosos.

O funcionamento destes isolantes em postes elétricos é eficaz, pois

- A permite que o fio seja eletricamente neutro.
- B elimina a necessidade de cobrir o fio com um isolante.
- C impede que a água entre em contato na região do poste.
- D diminui significativamente o campo elétrico entre o fio e o poste.
- E induz no poste uma carga elétrica de sinal contrário às linhas de transmissão.

Alternativa D

Resolução: O uso destes discos tem como função isolar eletricamente o fio de transmissão do poste. Como o fio de transmissão é carregado, devido às cargas em movimento, então gera-se um campo elétrico na região do poste. Para que o poste não seja eletrizado, utiliza-se este isolante como forma de reduzir significativamente o campo elétrico entre o fio e o poste. Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 124

46TX

O gene AGPAT-2 codifica uma proteína envolvida no desenvolvimento de células de gordura. Mutações na sequência de nucleotídeos desse gene resultam na rara síndrome conhecida como Lipodistrofia Congênita Generalizada (LCG) do tipo 1. Esta doença se caracteriza pela ausência quase completa de tecido adiposo desde o nascimento. As mutações que ocorrem no gene são variadas, porém, no Brasil, uma das mais comuns é a 646A > T, uma substituição de adenina por timina na posição 646 da região codificadora desse gene, formando um códon de parada prematuro.

Disponível em: <<https://geneticaescola.emnuvens.com.br>>. Acesso em: 8 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

A doença tem relação com a estrutura da proteína devido ao fato de essa mutação

- A resultar em uma proteína não funcional.
- B bloquear a ligação do RNAm ao ribossomo.
- C provocar o bloqueio das enzimas de reparação.
- D promover a substituição de um aminoácido por outro.
- E alterar a ordem de leitura mantendo o peptídeo formado.

Alternativa A

Resolução: A mutação 646A>T no gene AGPAT-2 gerou um códon de parada prematuro, interrompendo precocemente a tradução da proteína. Isso leva à síntese de uma proteína truncada (incompleta), que geralmente não apresenta conformação e atividade necessárias para sua função biológica correta, resultando em uma proteína não funcional associada à manifestação da Lipodistrofia Congênita Generalizada tipo 1. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois a tradução ocorre normalmente, não havendo impedimento da ligação do RNAm ao ribossomo. A alternativa C está incorreta, pois a mutação não está relacionada com a função de enzimas de reparação do DNA. A alternativa D está incorreta, pois a mutação resulta em um códon de parada, não em uma troca de aminoácidos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois um códon de parada interrompe a tradução completamente, não apenas altera a ordem de leitura, e não resulta na formação de um peptídeo funcional.

QUESTÃO 125

8F3W

Um sistema químico em um estado particular é caracterizado por uma série de propriedades. Entre elas estão as propriedades extensivas, que dependem da quantidade de substância presente no sistema, e as intensivas, que independem dessa quantidade. A compreensão dessas propriedades torna o estudo dos sistemas mais concreto, permitindo que as análises considerem não apenas cálculos matemáticos, mas também as características específicas de cada variável presente.

Disponível em: <<https://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 12 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

Considerando as informações do texto, pode ser considerada uma variável intensiva da matéria:

- A** Massa.
- B** Energia.
- C** Volume.
- D** Densidade.
- E** Elasticidade.

Alternativa D

Resolução: As propriedades intensivas são aquelas que independem da quantidade de matéria no sistema, ou seja, permanecem constantes, independentemente do tamanho ou da quantidade de substância presente. Exemplos de propriedades intensivas incluem temperatura, pressão e densidade. No caso da densidade, ela é calculada pela relação entre a massa e o volume, e não muda com a quantidade de material. As outras propriedades listadas (massa, energia, volume e elasticidade) são propriedades extensivas, pois dependem diretamente da quantidade de substância no sistema. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 126

1KBX

Dois gotículas de tinta são carregadas eletricamente e lançadas por uma impressora a jato de tinta industrial em direção a uma folha de papel. Elas possuem cargas elétricas de mesmo módulo, e, quando estão separadas por 2 centímetros de distância, o módulo da força elétrica entre elas vale F . Caso a distância entre essas gotículas aumente para 3 centímetros, a força elétrica passará a ser de F' .

A razão F'/F do módulo das forças elétricas entre as gotículas vale

- A** $\frac{1}{9}$.
- B** $\frac{2}{9}$.
- C** $\frac{4}{9}$.
- D** 1.
- E** 3.

Alternativa C

Resolução: Enquanto as gotículas de tinta estão separadas por 2 cm, a força elétrica entre as duas cargas dessas gotículas (que chamaremos de q_1 e q_2) será igual a:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kq_1q_2}{(0,02)^2}$$

Para a distância de 3 cm, a força F' será:

$$F' = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kq_1q_2}{(0,03)^2}$$

Dessa forma, a razão F'/F será igual a:

$$\frac{F'}{F} = \frac{kq_1q_2}{(0,03)^2} \cdot \frac{(0,02)^2}{kq_1q_2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4}{9}$$

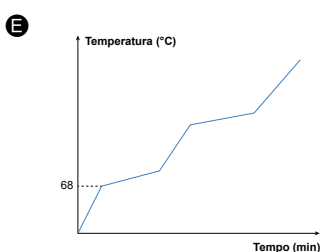
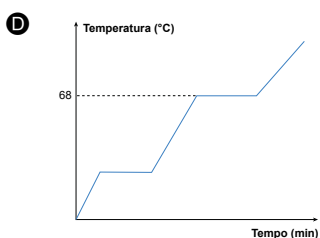
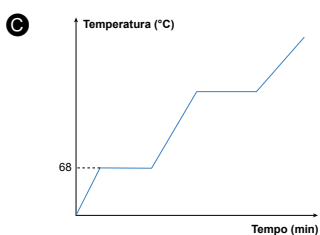
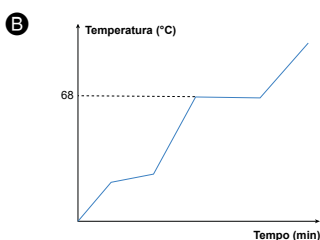
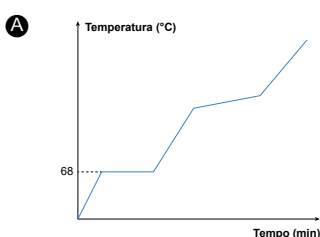
Portanto, está correta a alternativa C.

QUESTÃO 127 1Y47

A liga de Wood é uma mistura eutética composta por 50% de bismuto, 27% de chumbo, 13% de estanho e 10% de cádmio. Sua principal característica é a baixa temperatura de fusão ($68\text{ }^{\circ}\text{C}$). Essa liga pode ser utilizada em fusíveis elétricos, pois, quando a intensidade da corrente elétrica é muito alta, a temperatura aumenta, fazendo com que o fusível se funda. Dessa forma, a passagem da corrente elétrica é interrompida, evitando que o equipamento elétrico seja danificado.

Disponível em: <<https://usibronze.com.br>>. Acesso em: 26 out. 2024. [Fragmento adaptado]

O gráfico que melhor representa a curva de aquecimento da liga de Wood é

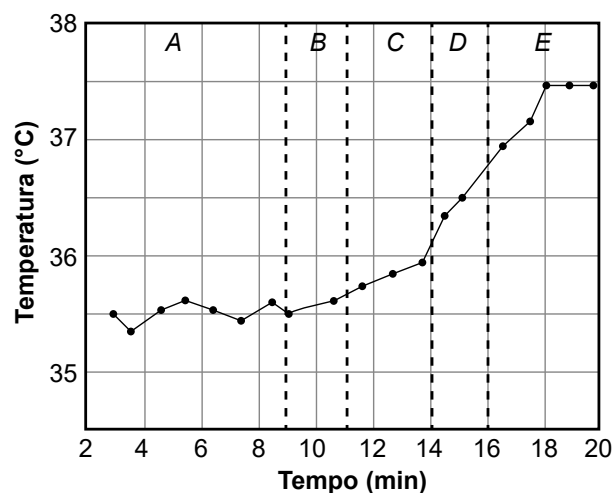


Alternativa A

Resolução: A liga de Wood é uma mistura eutética, o que significa que ela apresenta uma temperatura de fusão bem definida e constante de $68\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ao atingir essa temperatura, a liga começa a fundir e mantém-se nessa temperatura até que toda a substância tenha mudado de fase (de sólido para líquido). Esse comportamento é caracterizado por uma pausa na curva de aquecimento, quando a temperatura permanece constante enquanto ocorre a fusão. O gráfico que melhor representa esse comportamento é o da alternativa A, que mostra a curva de aquecimento atingindo $68\text{ }^{\circ}\text{C}$ e mantendo-se constante por um período, indicando o processo de fusão.

QUESTÃO 128 9T4Q

Em um laboratório, a uma temperatura ambiente controlada de aproximadamente $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ e ar relativamente seco (ar-condicionado), foi realizada uma série de exercícios de intensidade crescente: 7 min em repouso (A), 2 min andando rápido (B), 3 min trotando (C), 2 min fazendo deslocamentos laterais (D) e 4 min subindo e descendo de uma cadeira (E). Ao longo dos exercícios, mediu-se a temperatura das participantes com um termômetro digital preso a uma das axilas. O termômetro digital construído pelo grupo foi conectado a um computador, de modo que a temperatura pôde ser medida a cada instante.



LUZ, F. et al. Temperatura do corpo humano durante a atividade física. *Física na Escola*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 29-32, 2008 (Adaptação).

O exercício em que as participantes mais perderam calor por condução foi:

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

Alternativa E

Resolução: Pela Lei de Fourier, pode-se escrever:

$$\frac{Q}{\Delta t} = \frac{kA}{l} \Delta T$$
$$Q = \frac{kA}{l} \Delta T \Delta t$$

Em que kA/l é constante a todos os exercícios e ΔT é a diferença de temperatura entre o corpo das participantes e o ambiente. Logo, perderá mais calor a região do gráfico que tiver o maior produto $\Delta T \Delta t$, ou seja, a maior área abaixo da curva. Pela análise do gráfico, percebe-se que a alternativa E está correta. Em uma análise um pouco mais quantitativa, pode-se utilizar os quadrados de fundo do gráfico. A região A apresenta 7 quadrados, aproximadamente, abaixo da curva. A região B, aproximadamente, 2 quadrados, enquanto as regiões C, D e E possuem, aproximada e respectivamente, 5, 4 e 11 quadrados.

QUESTÃO 129

YØNB

A quitina, presente principalmente em exoesqueletos de artrópodes, demonstrou ter um papel importante no combate ao ganho de peso em mamíferos, segundo estudo publicado na revista *Science*. Inicialmente, camundongos foram alimentados com uma dieta igualmente rica em gordura e dois grupos foram alimentados também com quitina. Um grupo teve sua capacidade de produção de quitinase suprimida para ser incapaz de quebrar quitina, outro teve produção regular de quitinase, e um terceiro não recebeu quitina. Os animais que comiam quitina e não conseguiam quebrá-la ganhavam uma menor quantidade de peso e tinham a menor gordura corporal em comparação com aqueles que não comiam quitina ou comiam, mas conseguiam quebrá-la. Os pesquisadores, agora, querem entender se a adição de quitina às dietas, bloqueando a produção de quitinase, poderia ter benefícios semelhantes no combate à obesidade em humanos.

Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/>>.

Acesso em: 18 nov. 2024.

[Fragmento Adaptado]

A substância utilizada contribuiu para os resultados obtidos e atuou de forma semelhante ao(à)

- A celulose, polissacarídeo com baixo índice glicêmico.
- B lipase, enzima que impede a digestão de glicerídeos.
- C colesterol, esteroide que reduz a absorção de gordura.
- D glicogênio, lipídio que controla as taxas de glicose no sangue.
- E amido, glicídio que bloqueia o fornecimento de energia nas células.

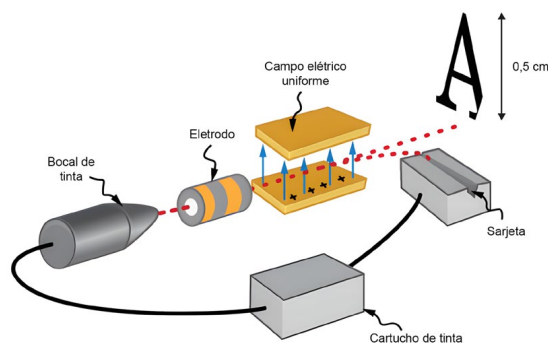
Alternativa A

Resolução: A quitina é um polissacarídeo (carboidrato), assim como a celulose, que compõe a fibra alimentar, diminuindo o índice glicêmico de alimentos, por não ser digerida pelos mamíferos. No estudo, quando a produção de quitinase é bloqueada, a quitina também não é digerida e, dessa forma, também atua como fibra alimentar. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois a lipase é a enzima que não impede, mas promove a digestão de glicerídeos (gordura) no intestino delgado. A alternativa C está incorreta, pois a quitina é um carboidrato e o colesterol, um lipídio, cuja função é realizar o transporte de gordura no sangue. A alternativa D está incorreta, pois o glicogênio é um carboidrato, e não um lipídio. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o amido, após ser digerido em glicose, fornece energia para as células.

QUESTÃO 130

BUZW

A impressora a jato de tinta, comumente usada para imprimir textos e gráficos gerados por computador, emprega eletrostática. Um bocal faz um jato fino de minúsculas gotículas de tinta, de massa $1,0 \times 10^{-12}$ kg, que recebem uma carga eletrostática de módulo igual a $1,0 \times 10^{-10}$ C. Depois de carregadas, as gotículas podem ser direcionadas – por meio de pares de placas carregadas, de campo elétrico uniforme igual a 10 kN/C – com grande precisão para formar letras e imagens no papel, conforme ilustra a figura:



Disponível em: <<https://pressbooks.bccampus.ca/>>.

Acesso em: 29 out. 2024. [Fragmento adaptado]

Desconsidere a aceleração da gravidade sobre a gotícula de tinta, e considere somente o movimento vertical da gotícula, que sobe a uma altura de $0,08$ cm ao final da placa.

O tempo, em microssegundo, para a gotícula de tinta alcançar a altura máxima no papel é mais próximo de

- A 10.
- B 25.
- C 5.
- D 100.
- E 150.

Alternativa D

Resolução: Considerando somente o movimento vertical, a velocidade inicial da gotícula carregada é igual a zero, enquanto a sua velocidade final é encontrada pela equação de Torricelli:

$$v^2 = 2a\Delta y$$

A aceleração da gotícula é exclusivamente devido ao campo elétrico. Assim:

$$a = \frac{qE}{m}$$
$$a = \frac{1 \times 10^{-10} \cdot 10 \times 10^3}{1 \times 10^{-12}} = 1 \times 10^6 \text{ m/s}^2$$

Logo, como $\Delta y = 0,08 \text{ cm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}$, tem-se:

$$v^2 = 2 \cdot 1 \times 10^6 \cdot 8 \times 10^{-4}$$
$$v^2 = 16 \cdot 100$$
$$v = 40 \text{ m/s}$$

Pela imagem, a altura máxima é igual a 0,5 cm, porém a gotícula já realizou um deslocamento de 0,08 cm. Assim, o deslocamento vertical que ela realizará, em MRU, é de 0,42 cm. Dessa forma:

$$\Delta t = \frac{H}{v}$$
$$\Delta t = \frac{0,42 \times 10^{-2}}{40} = \frac{4,2}{4} \times 10^{-4} = 1,05 \times 10^{-4} \text{ s}$$
$$\Delta t \cong 100 \text{ } \mu\text{s}$$

Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 131

9GLT

O aciclovir é um antiviral eficaz no tratamento de herpes e vírus varicela-zoster. Ele funciona como um análogo ao nucleosídeo guanina, que é uma base nitrogenada usada pelo vírus para a replicação de seu DNA. O trifosfato de aciclovir é um inibidor competitivo da desoxiguanosina e inibe especificamente a polimerase viral, bloqueando a replicação do vírus sensível. Esta droga atua bloqueando os mecanismos de replicação do vírus.

Disponível em: <<https://sanarmed.com>>.
Acesso em: 1 dez. 2024. [Fragmento Adaptado]

O fármaco utilizado tem sua ação efetuada ao

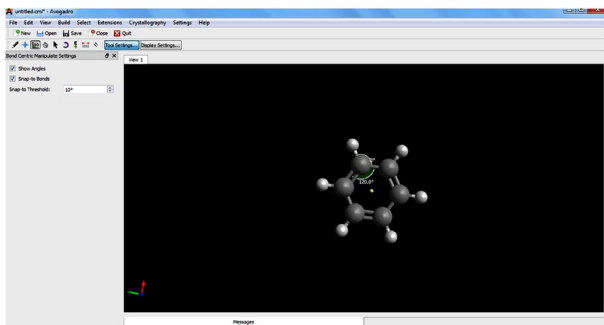
- A inibir a duplicação dos vírus de RNA.
- B impedir o alongamento da fita de DNA.
- C evitar a retirada de sequências não traduzidas.
- D bloquear o pareamento da guanina com citosina.
- E desestruturar o DNA ao substituir a guanina por uracila.

Alternativa B

Resolução: O aciclovir bloqueia a enzima DNA polimerase viral, que é essencial para a replicação do DNA. Quando o aciclovir é incorporado ao DNA viral, ele interrompe a síntese da nova cadeia (alongamento) de DNA, impedindo que o vírus se multiplique e infecte novas células. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois, ao bloquear DNA polimerase viral, o aciclovir inibe a replicação das moléculas de DNA. A alternativa C está incorreta, pois o aciclovir não está envolvido no processamento de sequências não traduzidas do RNA, um processo realizado por enzimas de *splicing* durante a maturação do RNA mensageiro. A alternativa D está incorreta, pois o medicamento não interfere no pareamento de bases. Por fim, a alternativa E está incorreta porque o medicamento não promove a substituição de bases.

QUESTÃO 132 47N1

A disciplina de Química tem um caráter experimental importante, e o uso de *softwares* Educacionais surge como alternativa ao laboratório, permitindo o estudo de temas como arranjos geométricos e ligações químicas. Esses *softwares*, acessíveis em dispositivos móveis, facilitam a inovação nas atividades de ensino e estimulam o raciocínio lógico e a autonomia dos alunos. Com o avanço dos *smartphones*, essas ferramentas se tornam cada vez mais acessíveis, até mesmo em locais com poucos recursos. Um exemplo é o *software* Avogadro, ilustrado na imagem abaixo, que permite a visualização em 3D de estruturas moleculares.



Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br>>.
Acesso em: 11 nov. 2024. [Fragmento adaptado]

A representação dos átomos e suas ligações no *software* Avogadro é baseada no modelo atômico de

- A Boyle.
- B Dalton.
- C Millikan.
- D Thomson.
- E Lavoisier.

Alternativa B

Resolução: A representação dos átomos e suas ligações no *software* Avogadro segue o modelo atômico de Dalton. O modelo de Dalton descreve os átomos como esferas sólidas e indivisíveis, uma concepção que serve como base para representar átomos em *software* de visualização molecular, em que cada átomo é representado como uma esfera e as ligações químicas são mostradas como linhas ou cilindros que unem essas esferas. Esse modelo simplificado permite visualizar as moléculas de forma estrutural e facilita a compreensão dos conceitos de ligações e geometria molecular. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 133 GPXZ

Tay-Sachs é uma doença neurodegenerativa rara, potencialmente letal, caracterizada por uma desordem autossômica recessiva. É ocasionada por mutações no gene HEXA que resultam na deficiência da enzima hexosaminidase A (Hex A), com consequente acúmulo de gorduras complexas, principalmente nos neurônios.

Disponível em: <www.rbojournal.org/article>.
Acesso em: 19 nov. 2024. [Fragmento Adaptado]

Para que haja a manifestação dessa doença, é necessário que o indivíduo acometido

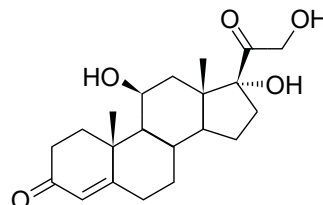
- A receba dois alelos recessivos do pai.
- B herde pelo menos um alelo dominante.
- C tenha ambos os alelos recessivos para o gene.
- D apresente um dos genitores homozigoto recessivo.
- E seja heterozigoto para o gene associado à doença.

Alternativa C

Resolução: A manifestação da doença de Tay-Sachs ocorre quando o indivíduo é homozigoto recessivo para o gene associado à doença, ou seja, têm ambos os alelos recessivos (um de cada genitor), que resultam na deficiência da enzima. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois o indivíduo precisa receber um alelo recessivo de cada genitor, não dois do mesmo. A alternativa B está incorreta, pois herdar um alelo dominante resultaria em um fenótipo normal, já que o alelo recessivo é necessário para a doença. A alternativa D está incorreta, pois apresentar um genitor homozigoto recessivo não é regra; o indivíduo afetado precisa ser homozigoto recessivo para manifestar a doença e cada genitor deve ter ao menos um alelo recessivo. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois indivíduos heterozigotos são portadores e não manifestam a doença devido à presença de um alelo normal.

QUESTÃO 134 LYJY

O cortisol, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, é um hormônio esteroide produzido pelas glândulas suprarrenais que desempenha várias funções importantes no corpo, incluindo a resposta ao estresse, regulação do metabolismo, controle da resposta inflamatória e função imunológica. Conhecido como o “hormônio do estresse”, ele é liberado em situações percebidas como ameaçadoras, aumentando a pressão arterial e o nível de glicose no sangue para fornecer energia extra.



A fórmula molecular do chamado “hormônio do estresse” pode ser escrita como:

- A $C_{18}H_{27}O_5$
- B $C_{19}H_{28}O_5$
- C $C_{20}H_{29}O_5$
- D $C_{21}H_{30}O_5$
- E $C_{22}H_{31}O_5$

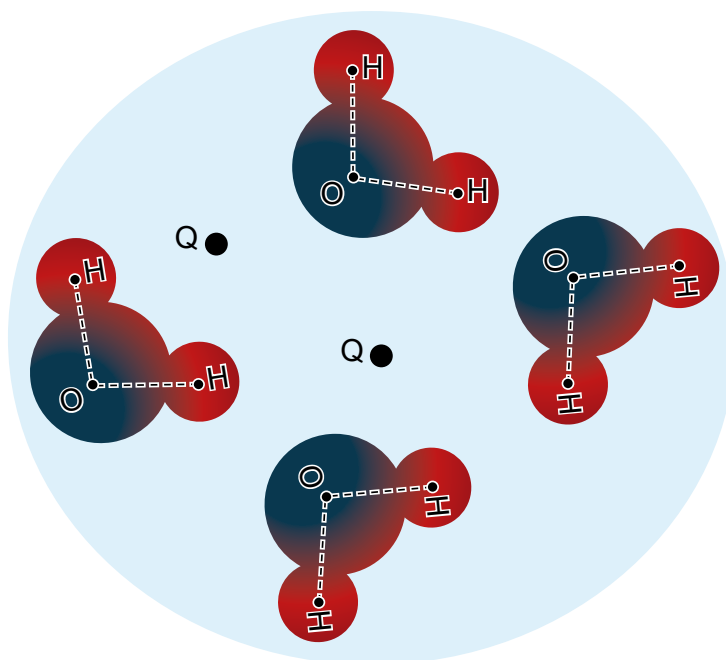
Alternativa D

Resolução: Para determinar a fórmula molecular do cortisol com base na estrutura apresentada, é necessário contar cuidadosamente o número de átomos de cada elemento. Sabe-se que cada extremidade de uma linha representa um átomo de carbono e, para determinar o número de hidrogênios ligados a cada carbono, basta respeitar sua tetravalência. Ao analisar a estrutura do cortisol, observa-se que ela possui 21 átomos de carbono (C), 30 átomos de hidrogênio (H) e 5 átomos de oxigênio (O). Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 135

RRRO

A força elétrica entre duas cargas Q depende, além de outros fatores, do meio em que elas estão inseridas. Isso porque, na presença de matéria, as cargas elétricas do meio vão atuar sobre as cargas Q em questão, e, em certos casos, modificam o valor da força elétrica significativamente. No caso da água, a constante dielétrica diminui a força elétrica por um fator de 1/80. Na figura está ilustrada um recorte microscópico de moléculas da água, em que a cor azul escura se refere a uma concentração negativa de elétrons e a vermelha, a uma concentração positiva:



De acordo com o texto e a imagem, o que melhor explica a redução da força elétrica na água é o(a)

- A aumento da força de repulsão entre as cargas Q .
- B presença do campo elétrico das moléculas de água.
- C absorção de parte da carga líquida Q pelas moléculas.
- D presença de uma força de repulsão entre as moléculas.
- E criação de uma barreira física que impede o contato direto entre as cargas.

Alternativa B

Resolução: Na imagem, tem-se que as moléculas de água apresentam um comportamento elétrico similar a um dipolo elétrico: um acúmulo de cargas negativas e positivas em posições opostas, de forma que existe um campo elétrico nas imediações. É devido a este campo elétrico que a força elétrica entre duas cargas elétricas Q sofre uma redução na força elétrica. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois a força de repulsão também diminui na água. A alternativa C está incorreta, pois não é possível uma molécula absorver a carga de uma carga pontual. A alternativa D está incorreta, pois há tanto força de repulsão quanto de atração entre as moléculas de água. A alternativa E está incorreta, porque não há nenhuma barreira física presente microscopicamente em um meio dielétrico.