

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

QXMH

Um eletricitista realizará a substituição de uma resistência queimada do chuveiro de uma residência alimentada por uma tensão de 110 V. Após verificar as especificações do aparelho, ele percebe que a informação referente à resistência elétrica está apagada, mas identifica que as diferentes temperaturas de operação do chuveiro são representadas por 0,5 A, 1 A e 2 A. Considerando que a resistência queimada corresponde à configuração de maior temperatura, qual deve ser o valor, em ohm, da nova resistência?

- A 27
- B 55
- C 110
- D 220
- E 440

Alternativa B

Resolução: A potência dissipada é diretamente proporcional à corrente elétrica. Logo, a corrente elétrica de 2 A representa a configuração de maior temperatura do chuveiro. Através da Lei de Ohm, determina-se o valor da nova resistência:

$$V = Ri$$
$$R = \frac{110}{2} = 55 \text{ A}$$

Portanto, a alternativa B está correta.

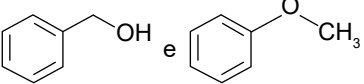
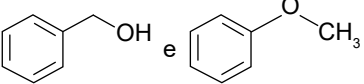
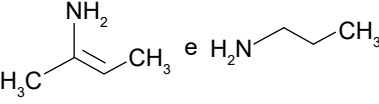
QUESTÃO 92

JIEO

O termo “isômero” vem do grego e significa *iso* (igual) e *mero* (parte), pois os compostos que apresentam isomeria têm a mesma fórmula molecular, mas fórmulas estruturais diferentes. Um dos tipos de isomeria plana é a metameria, também chamada de isomeria de compensação, em que os isômeros se diferem apenas na posição do heteroátomo presente na cadeia carbônica da molécula.

Disponível em: <www.teses.usp.br>.
Acesso em: 9 mar. 2024 (Adaptação).

Entre os pares de substâncias representados a seguir, qual apresenta o tipo de isomeria descrito?

- A $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ e $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
- B  e 
- C $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ e $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
- D  e $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- E $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ e $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Alternativa E

Resolução: Isomeria é a propriedade que alguns compostos apresentam por possuírem a mesma fórmula molecular, mas fórmulas estruturais diferentes. Analisando as alternativas, verifica-se que apenas os pares de substâncias representados em B, C e E são isômeros e, por isso, as alternativas A e D estão incorretas. A isomeria de compensação ou metameria é um tipo de isomeria plana em que os isômeros pertencem à mesma função orgânica, mas possuem grupos diferentes ligados ao heteroátomo. Analisando os demais pares de substâncias, verifica-se a presença de heteroátomo em ambas as estruturas apresentadas apenas na alternativa E, o que a torna correta.

QUESTÃO 93 512Q

Mais de um terço dos norte-americanos têm colesterol alto, aumentando o risco de derrame e doenças cardíacas. O que comemos tem um papel importante na manutenção da saúde cardiovascular, então, seguindo essa lógica, ingerir alimentos ricos em colesterol pode aumentar seus níveis. Mas não é bem assim. “Acho que para muitas pessoas isso faz sentido, mas não é o que estudos mostram”, diz a diretora do Laboratório de Nutrição Cardiovascular da Tufts University, nos Estados Unidos. A quantidade de colesterol na comida ingerida não é, necessariamente, maior do que a quantidade encontrada nos vasos sanguíneos.

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>.
Acesso em: 12 mar. 2024.

A diferença entre os resultados de estudos e a concepção popular sobre esse lipídio é justificada pelo(a)

- A eliminação da maior parte dessa substância junto com as fezes.
- B degradação acentuada dessa molécula por células especializadas.
- C absorção diferenciada dos alimentos de origem vegetal no intestino.
- D capacidade do organismo em sintetizá-lo a partir de outros nutrientes.
- E uso de seus produtos metabólicos para formar proteínas citoplasmáticas.

Alternativa D

Resolução: Praticamente todas as células do corpo são capazes de produzir colesterol a partir de acetil-CoA, substância que participa da via metabólica de carboidratos e proteínas. Por isso, mesmo consumindo pouco (ou nenhum) colesterol, uma pessoa pode conter esse nutriente em excesso no sangue, caso possua hábitos de vida que favoreçam sua síntese e acúmulo. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois o texto fala sobre o excesso de colesterol no sangue, o que não é acarretado por sua eliminação nas fezes.

A alternativa B está incorreta, pois o texto fala sobre os altos níveis de colesterol na corrente sanguínea, o que é explicado pela síntese desse nutriente no fígado, e não pela degradação. A alternativa C está incorreta, pois, apesar de alimentos de origem vegetal não conterem colesterol, o organismo não é capaz de diferenciá-los dos alimentos de origem animal para controlar a taxa desse nutriente no sangue. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o colesterol é usado na formação da membrana plasmática de algumas células e dos hormônios esteroides e seus produtos metabólicos formam sais biliares.

QUESTÃO 94 X58L

Os semicondutores são materiais que aumentam sua condutividade elétrica a partir do aumento de temperatura ou pelo processo de dopagem, classificados como intrínsecos e extrínsecos, respectivamente. O semicondutor extrínseco é caracterizado por um cristal de um elemento químico tetravalente com a adição de um elemento pentavalente ou trivalente, considerado uma impureza no cristal. Esse processo faz com que a condutividade elétrica do material aumente, possibilitando a passagem de corrente elétrica no material sem a necessidade do aumento de temperatura.

HISATOMI, C. *Semicondutores: o que são e como funcionam*.
Disponível em: <<https://ecycle.com.br>>.
Acesso em: 22 fev. 2024 (Adaptação).

De acordo com o texto, os materiais semicondutores podem ser úteis para

- A evitar o fenômeno de curto-circuito.
- B aumentar a impureza cristalina do circuito elétrico.
- C aprimorar a proteção fornecida por materiais isolantes.
- D modificar a capacidade de condução elétrica de um sistema.
- E garantir o aquecimento de sistemas por dissipação de potência.

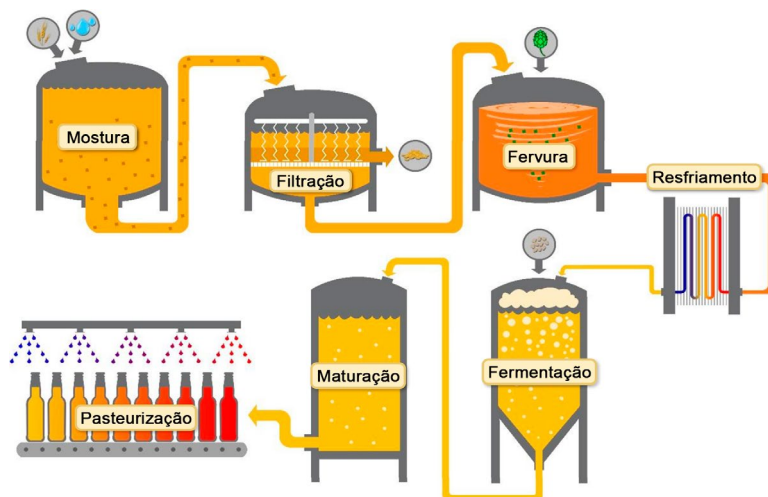
Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, os semicondutores são materiais que aumentam sua condutividade elétrica a partir do aumento de temperatura ou pelo processo de dopagem. Logo, eles podem ser úteis para modificar a capacidade de condução elétrica de um sistema. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois os dispositivos que evitam o fenômeno do curto-circuito são os fusíveis e disjuntores. A alternativa B está incorreta, pois o texto fala sobre aumentar a impureza do semicondutor especificamente, e não do circuito elétrico no geral. A alternativa C está incorreta, pois, como os semicondutores são materiais que podem sofrer um aumento na condutividade elétrica, não há relação com materiais isolantes. A alternativa E está incorreta, pois no texto é informado que semicondutores podem otimizar a passagem de corrente elétrica sem a necessidade do aumento de temperatura.

QUESTÃO 95

KNWN

O processo de fabricação de uma cerveja artesanal envolve a moagem do malte, seguida pela mistura com água quente para extrair os açúcares, formando o mosto (caldo). Esse mosto é fervido, o lúpulo é adicionado para dar sabor e aroma e, então, o líquido é resfriado. Na fermentação, ocorre a conversão de açúcares em álcool e dióxido de carbono, resultando na cerveja final, que é então maturada, pasteurizada e engarrafada.



Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br>>. Acesso em: 27 mar. 2024 (Adaptação).

Nesse processo, a inserção e atuação de organismos vivos ocorre na etapa de:

- Ⓐ Fervura.
- Ⓑ Mostura.
- Ⓒ Filtração.
- Ⓓ Fermentação.
- Ⓔ Pasteurização.

Alternativa D

Resolução: A fermentação é um processo biológico que converte carboidratos, como açúcares, em álcool, ácidos ou gases, usando microrganismos como leveduras ou bactérias. É uma via metabólica anaeróbica, essencial em processos como produção de álcool, pão, iogurte e cervejas. Na produção de cerveja artesanal, a fermentação ocorre após o mosto fervido ser resfriado e inoculado com leveduras, geralmente *Saccharomyces cerevisiae*. Portanto, está correta a alternativa D. As demais alternativas estão incorretas, pois apresentam etapas em que os organismos vivos não são inseridos nem atuam de forma direta.

QUESTÃO 96

W981

Um experimento realizado na Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, comprovou que o rutênio (Ru) é o quarto elemento da tabela periódica a apresentar propriedades ferromagnéticas em temperatura ambiente. Esse tipo de material imanta-se fortemente se colocado na presença de um campo magnético, isto é, continua produzindo-o por um tempo. A distribuição eletrônica do Ru é uma exceção à regra de Linus Pauling, sendo representada, simplificada, como $[_{36}\text{Kr}] 4d^7 5s^1$.

Disponível em: <www.terra.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

O número de elétrons desemparelhados no subnível mais energético desse elemento é

- Ⓐ 1.
- Ⓑ 2.
- Ⓒ 3.
- Ⓓ 4.
- Ⓔ 5.

Alternativa C

Resolução: A distribuição eletrônica do rutênio (Ru), em ordem energética, é representada, simplificada, por $[\text{Kr}] 5s^1 4d^7$. Como os subníveis d apresentam um total de cinco orbitais, e, em cada orbital, é possível adicionar, no máximo, dois elétrons, primeiro preenche-se cada um deles com um elétron (representado por uma semisseta para cima), para depois serem preenchidos com outro elétron (representado por uma semisseta para baixo). Observe:



Como são ao todo sete elétrons, tem-se dois elétrons emparelhados e três elétrons desemparelhados, o que torna a alternativa C a correta.

QUESTÃO 97 66JQ

O raquitismo é uma doença que afeta o esqueleto e o desenvolvimento de bebês e crianças, que, de modo geral, já nascem com os ossos mais sensíveis e delicados. Conforme o desenvolvimento acontece, seus ossos vão se tornando mineralizados, ficando mais resistentes e crescendo no formato correto. Quando um paciente é acometido pelo raquitismo, o processo de mineralização dos ossos acontece de forma muito mais lenta ou mesmo parada. Assim, o esqueleto desses pacientes fica mais propenso ao surgimento de deformidades ou à quebra e à ruptura.

Disponível em: <www.rededorsaoluiz.com.br>.
Acesso em: 22 mar. 2024 (Adaptação).

Uma medida que pode auxiliar na prevenção e controle dessa condição é fazer a ingestão adequada de alimentos ricos em

- A cálcio e vitamina D, como leite e peixes.
- B sódio e vitamina E, como o sal de cozinha.
- C ferro e vitamina A, como espinafre e couve.
- D zinco e vitamina C, como legumes e cereais.
- E cobre e vitamina B6, como chocolate e frutas.

Alternativa A

Resolução: O cálcio é essencial para a saúde dos ossos e é um dos principais nutrientes recomendados para a prevenção e tratamento de doenças como o raquitismo. Uma ingestão adequada de cálcio ajuda a fortalecer os ossos e a prevenir a perda óssea, sendo encontrado em alimentos como leite e derivados. Já a vitamina D desempenha um papel crucial na absorção do cálcio, garantindo a mineralização óssea adequada e, conseqüentemente, um desenvolvimento saudável. Essa vitamina é encontrada em boas proporções principalmente em peixes, gema de ovo e fígado bovino. Portanto, está correta a alternativa A. O sódio, ferro, zinco e cobre são sais minerais importantes para o bom funcionamento do organismo, mas não estão relacionados à saúde dos ossos.

QUESTÃO 98 YAPK

O principal objetivo de Galileu era combater a hipótese de Aristóteles, segundo a qual a velocidade de queda de um corpo é proporcional a seu peso. Para Galileu, o peso não deveria ter qualquer influência na velocidade de queda. A comprovação seria simples: bastava jogar do alto da torre corpos com diferentes pesos e medir o tempo de queda. Há relatos na literatura de que bolas de 10 gramas e de 1 grama teriam sido lançadas, todas chegando ao solo ao mesmo tempo. Isso poderia ser facilmente observado se não houvesse a resistência do ar e outros fatores, como a forma e o material dos corpos lançados. Na verdade, afirmar que todas chegam ao solo ao mesmo tempo, abandonadas do mesmo ponto, só seria rigorosamente verdadeiro se a experiência fosse realizada no vácuo.

SANTOS, C. A. *Experimentos de Galileu*. Disponível em: <www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 19 fev. 2024 (Adaptação).

A teoria de Galileu está relacionada ao fato de que a

- A força peso define o tempo de queda de um corpo.
- B energia é sempre conservada em colisões e explosões.
- C velocidade de um corpo é sempre constante em movimentos de queda livre.
- D aceleração de um corpo é uma consequência da resultante de forças que nele atuam.
- E tendência de permanecer em seu atual movimento é uma propriedade natural da matéria.

Alternativa D

Resolução: No texto, Galileu defende que os corpos aceleram da mesma forma, desconsiderando a resistência do ar, ou seja, o peso dos corpos não interfere no seu movimento de queda. No vácuo, a resistência do ar deixa de existir e pode-se observar que os corpos abandonados de mesma altura chegam ao solo no mesmo instante de tempo, ou seja, a resistência do ar interfere na queda dos corpos e, mais diretamente, na aceleração, indicando, conforme a Segunda Lei de Newton, que a aceleração de um corpo é uma consequência da resultante de forças que nele atuam. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois sabe-se que, no vácuo, o tempo de queda de corpos com pesos distintos é o mesmo. A alternativa B está incorreta, pois o que está sendo abordado no texto não tem relação com a energia em situações de colisão e explosão. A alternativa C está incorreta, pois corpos em queda livre estão sujeitos à aceleração da gravidade. A alternativa E está incorreta, pois, no texto, não é abordado o conceito de inércia, que enuncia a tendência de movimento de um corpo, e sim o tempo de queda e os fatores que estão envolvidos nessa situação.

QUESTÃO 99

LSDN

Bacillus thuringiensis (Bt) é uma bactéria que produz cristais de proteínas que são tóxicos para muitas espécies de insetos que se alimentam de plantas. Esses insetos param de se alimentar em poucas horas e a morte ocorre em alguns dias após a ativação da toxina no intestino. Em pesquisas recentes, os genes da toxina da bactéria foram introduzidos nas plantas, permitindo, assim, que elas produzissem sua própria toxina cristalina que atua contra insetos. A utilização dessa toxina foi aprovada para uso de agricultores como um inseticida natural e seguro para o meio ambiente.

Disponível em: <<https://opentextbc.ca/>>.
Acesso em: 13 mar. 2024 (Adaptação).

O método utilizado para tornar essas plantas resistentes é o(a)

- Ⓐ multiplicação de genes em plantas.
- Ⓑ sequenciamento do genoma vegetal.
- Ⓒ clonagem reprodutiva de organismos.
- Ⓓ produção de organismos transgênicos.
- Ⓔ terapia para reparo de gene disfuncional.

Alternativa D

Resolução: O texto descreve como uma proteína produzida por uma bactéria é tóxica para insetos. Como muitos insetos se alimentam de plantas, a produção dessa proteína pelas próprias plantas seria útil para reduzir a predação desses insetos. A transferência dessa habilidade das bactérias para as plantas é possível por meio de técnicas de engenharia genética. No caso descrito, cientistas devem transferir o gene da bactéria, responsável pela produção da proteína tóxica, para o genoma da planta. Conceitualmente, a planta geneticamente modificada produzida será uma planta transgênica, pois seu material genético contém gene proveniente de outra espécie. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois nem as plantas nem suas células em cultura serão utilizadas para multiplicar o gene da proteína fora das bactérias. Na verdade, o gene das bactérias será multiplicado *in vitro* para que haja material suficiente para a transferência para as células vegetais. A alternativa B está incorreta, pois apenas a obtenção das sequências de nucleotídeos que compõem o genoma das plantas não as tornaria resistentes à predação por insetos. A alternativa C está incorreta, pois a clonagem reprodutiva dos organismos consiste na produção de indivíduos idênticos àquele cujo núcleo celular foi utilizado para a técnica. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a transferência do gene da bactéria para a planta não irá reparar um gene que já existe na célula vegetal, mas, sim, acrescentar um gene proveniente de outra espécie.

QUESTÃO 100

QLQW

O modelo de ligação metálica mais comum nos livros didáticos sugere que os metais se encontram em posições ordenadas em sua forma catiônica, submersos em uma espécie de “mar de elétrons”. Esses elétrons estão livres entre os cátions metálicos, permitindo um maior fluxo deles quando comparados aos outros tipos de substâncias químicas, como as que realizam ligações covalentes e iônicas.

Disponível em: <<https://bdm.unb.br/>>.
Acesso em: 7 mar. 2024 (Adaptação).

O modelo descrito auxilia na compreensão das propriedades físicas dessas substâncias, por exemplo, o(a)

- Ⓐ baixa maleabilidade, em razão da resistência que elas apresentam quando submetidas a choques mecânicos.
- Ⓑ elevada condutividade elétrica, devido à presença de elétrons livres que estão em constante movimento nas três direções do cristal.
- Ⓒ elevado ponto de fusão, em função de os cátions e ânions presentes no cristal se atraírem por meio de fortes interações eletrostáticas.
- Ⓓ baixa solubilidade em água, considerando as intensas interações eletrostáticas entre os cátions metálicos positivos e os ânions de carga negativa.
- Ⓔ baixa dureza, já que os cátions metálicos estão organizados no retículo de modo que o seu grau de empacotamento os torna bastante quebradiços.

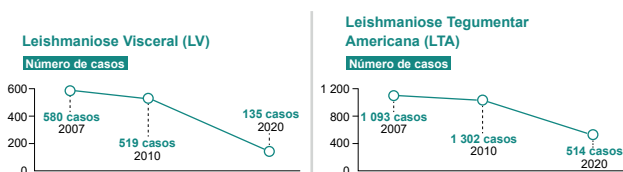
Alternativa B

Resolução: No modelo “mar de elétrons”, um metal é constituído de cátions cujos elétrons podem movimentar-se livremente nas três direções do cristal. Apesar de os metais possuírem baixas energias de ionização, seus elétrons de valência permanecem confinados no retículo por meio de atração eletrostática com esses cátions, o que justifica o fato de eles ficarem uniformemente distribuídos na estrutura metálica. Isso explica o fato de os metais serem excelentes condutores de calor e eletricidade e poderem ser moldados em lâminas delgadas (maleabilidade) ou fios finos (ductibilidade) sem se quebrarem. Além disso, eles geralmente apresentam densidades mais elevadas devido à maior compactação dos átomos em sua estrutura cristalina. Por fim, a maioria dos metais também possui elevados pontos de fusão e ebulição. Logo, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 101

A442

As leishmanioses são um conjunto de doenças causadas por protozoários do gênero *Leishmania* e da família Trypanosomatidae. De modo geral, essas enfermidades se dividem em leishmaniose tegumentar americana, que ataca a pele e as mucosas, e leishmaniose visceral, que acomete órgãos internos. Os gráficos a seguir mostram a variação no número de casos dessas doenças em humanos no estado do Ceará, entre os anos de 2007 e 2020.



Disponível em: <www.ceara.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Que medida pode ter contribuído para a tendência observada ao longo dos anos?

- A Ampliação da distribuição de água tratada para a população.
- B Controle de animais domésticos infectados pelo protozoário.
- C Conscientização das comunidades sobre a higienização de alimentos.
- D Uso de inseticidas para eliminação do barbeiro transmissor nas residências.
- E Substituição das casas de barro ou pau a pique por construções de alvenaria.

Alternativa B

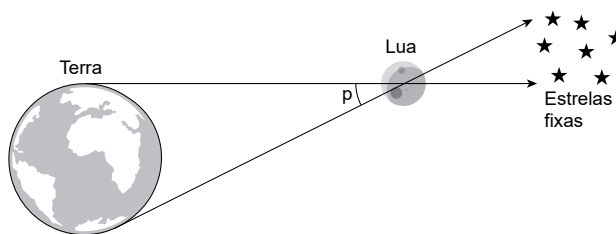
Resolução: Como cães podem ser reservatórios da *Leishmania*, esses protozoários podem ser transmitidos para pessoas próximas a eles pela picada do mosquito-palha.

Por isso, é preciso fazer esse controle com o uso de coleiras repelentes, assim como o tratamento ou sacrifício de cães doentes. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois a melhoria na distribuição de água tratada é uma forma de prevenção de doenças adquiridas por via oral. A alternativa C está incorreta, pois a higienização de alimentos antes do consumo é uma profilaxia para doenças como amebíase e giardíase, transmitidas por via fecal-oral. A alternativa D está incorreta, pois o barbeiro é transmissor de outra protozoose, a doença de Chagas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a construção de casas de alvenaria é uma medida de prevenção da doença de Chagas, pois o barbeiro transmissor se esconde em frestas, comuns em casas de barro e pau a pique.

QUESTÃO 102

N23U

O método mais comum para se medir distâncias grandes, a pontos inacessíveis, é a triangulação. Sabendo-se um dos lados de um sistema de triângulos e seus ângulos, podem-se calcular todos os lados. Contudo, a direção de um objeto é diferente a depender do observador. Esse deslocamento aparente na direção do objeto observado, devido à mudança de posição do observador, chama-se paralaxe (p). Este é o princípio da visão estereoscópica do olho humano, que calcula a distância aos objetos pela diferença de ângulo vista pelos dois olhos. Atualmente a determinação de distâncias de planetas próximos é feita por radar, e não mais por triangulação, mas antes da invenção do radar, os astrônomos mediam as distâncias da Lua e de alguns planetas usando o diâmetro da Terra como linha de base. A figura ilustra a situação envolvendo a paralaxe geocêntrica.



Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br>. Acesso em: 28 jan. 2021 (Adaptação).

A paralaxe geocêntrica apresentada é inversamente proporcional à

- A altura da Terra.
- B velocidade da luz.
- C orientação da Lua.
- D distância às estrelas fixas.
- E separação da Terra à Lua.

Alternativa E

Resolução: Pelo texto e imagem, percebe-se que quanto maior a distância, separação entre a Terra e a Lua, menor será o ângulo p , que representa a paralaxe. Assim, menor será o deslocamento aparente devido à mudança do observador. Portanto, a alternativa correta é a E. A alternativa A está incorreta, pois, quanto maior a altura da Terra, no caso o seu diâmetro, maior será o ângulo p . A alternativa B está incorreta, pois a velocidade da luz é a mesma para qualquer observador. A alternativa C está incorreta, pois, ainda que a orientação da Lua mude a paralaxe, não é possível dizer que a relação entre os dois é inversa. A alternativa D está incorreta, pois a paralaxe é em relação à Lua, e não às estrelas.

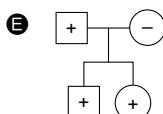
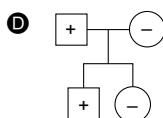
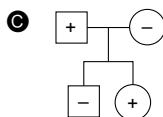
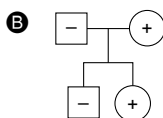
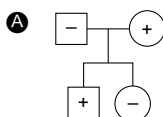
QUESTÃO 103

2YA7

Devido à incompatibilidade sanguínea entre mãe e bebê, uma mulher apresentou complicações na gestação de sua segunda filha. Sua primeira gestação ocorreu sem dificuldades e seu filho era totalmente saudável. Sua médica explicou que se tratava de um caso de eritroblastose fetal, havendo uma diferença no Rh do sangue do pai e da mãe, e que essa diferença fez com que o seu corpo “atacasse” o corpo da bebê, a partir da segunda gravidez. Por isso, para que a bebê não tivesse anemia e corresse risco de morte, eram necessárias transfusões sanguíneas, ainda dentro do útero.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 11 mar. 2024 (Adaptação).

Que heredograma ilustra os fenótipos dessa família, em relação ao fator Rh, que levaram a essa situação?



Alternativa E

Resolução: O desenvolvimento da eritroblastose fetal na segunda gestação ocorreu porque a mãe é Rh^- e ambos os filhos são Rh^+ , uma vez que o pai também é Rh^+ . Na primeira gestação, o contato entre o sangue do bebê e da mãe estimulou a produção de anticorpos anti-Rh, que permaneceram no corpo da mulher. Na segunda gestação, houve a reação desses anticorpos com as hemácias da filha, o que demandou as medidas de tratamento para evitar a progressão da doença. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois, apesar de, neste heredograma, mãe e filha possuírem fenótipos diferentes, a eritroblastose fetal só ocorre quando a mãe é Rh^- . A alternativa B está incorreta, pois, neste heredograma, mãe e filha possuem o mesmo fenótipo, ou seja, ambas são Rh^+ . Por isso, não ilustra uma situação que possa causar eritroblastose fetal. A alternativa C está incorreta, pois, neste heredograma, o primeiro filho é Rh^- , por isso, não há desenvolvimento de eritroblastose fetal na segunda gestação, pois a mãe não produziu anticorpos anti-Rh, que poderiam atacar o sangue da bebê. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois, neste heredograma, mãe e filha possuem o mesmo fenótipo, ou seja, ambas são Rh^- . A diferença fenotípica existe entre pai e filha, o que não gera um caso de eritroblastose fetal.

QUESTÃO 104

PGYA

É comum, depois de um longo período de uso, a percepção de que o celular está com uma temperatura acima do normal. Nas tecnologias das décadas anteriores, o aquecimento era mínimo, uma vez que o dispositivo móvel apresentava pouca exigência de funcionamento por realizar poucas tarefas. Atualmente, o celular opera com vários aplicativos abertos simultaneamente, exigindo um consumo de energia elétrica superior ao que era exigido há anos.

O fenômeno físico associado a essa situação é explicado pelo(a)

- Ⓐ Efeito Joule.
- Ⓑ Lei de Ohm.
- Ⓒ Lei de Fourier.
- Ⓓ Lei da Condução.
- Ⓔ Efeito Calorimétrico.

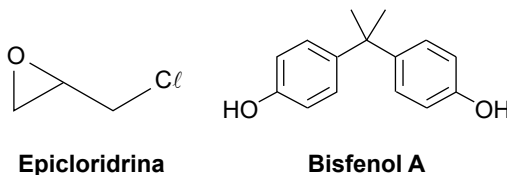
Alternativa A

Resolução: O texto compara a diferença entre o aquecimento do celular antigamente e em dias atuais, afirmando que os celulares de hoje em dia, por operarem com diversos aplicativos abertos simultaneamente, exigem um consumo de energia elétrica maior, gerando um maior aquecimento do dispositivo. O fenômeno físico que relaciona o fluxo de corrente elétrica com dissipação de energia térmica é o Efeito Joule. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois a Lei de Ohm não relaciona o aquecimento com a eletricidade. A alternativa C está incorreta, pois a Lei de Fourier é uma relação que permite calcular fluxo de calor, não estando relacionada ao fluxo de corrente elétrica como causa do aquecimento de dispositivos. A alternativa D está incorreta, pois não há uma Lei da Condução, e sim um modo de propagação de calor denominado condução, e ele não está relacionado com o aquecimento em dispositivos devido a passagem de corrente. A alternativa E está incorreta, pois não há um fenômeno denominado Efeito Calorimétrico, e sim uma área da Física denominada Calorimetria, que estuda os fenômenos relacionados às trocas de energia térmica, não incluindo fenômenos elétricos.

QUESTÃO 105

HK44

As resinas epóxi podem ser obtidas por meio de reações de condensação entre a epícloridrina e o bisfenol A. Esse tipo de resina apresenta características muito interessantes no que se refere à interação química com outras resinas termoadescentes, fornecendo produtos com excelentes propriedades, como a resistência à abrasão, além de grande flexibilidade e aderência.



Disponível em: <<https://madeiramarestaleiroescola.com.br>>.
Acesso em: 10 mar. 2024 (Adaptação).

As substâncias utilizadas na produção dessa resina apresentam, em suas estruturas, grupos funcionais que caracterizam, respectivamente, as funções

- Ⓐ éter e fenol.
- Ⓑ álcool e éter.
- Ⓒ fenol e aldeído.
- Ⓓ ácido carboxílico e álcool.
- Ⓔ aldeído e ácido carboxílico.

Alternativa A

Resolução: Analisando a estrutura da epícloridrina, verifica-se a presença de um átomo de oxigênio ligado a dois carbonos da cadeia, isto é, trata-se do grupo oxí (—O—), que caracteriza a função éter. Já em relação à estrutura do bisfenol A, verifica-se a presença de dois grupos funcionais hidroxila (—OH) ligados diretamente a um carbono de cada anel aromático da estrutura, caracterizando a função fenol. Logo, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 106 33S7

Sempre que os vírus são transmitidos de uma pessoa a outra, e iniciam infecções, mutações ocorrem. À medida que evoluem, variantes virais diferentes das formas ancestrais vão surgindo e se subdividindo em linhagens virais com diferenças genéticas específicas.

Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br>>.
Acesso em: 22 mar. 2024.

Nos vírus, as variações promovidas por esse processo

- Ⓐ geram alterações no código genético.
- Ⓑ originam RNAs a partir dos moldes de DNA.
- Ⓒ modificam a capacidade de síntese proteica.
- Ⓓ alteram a sequência de bases do DNA ou RNA.
- Ⓔ reduzem a dependência celular para reprodução.

Alternativa D

Resolução: As mutações em vírus resultam de mudanças no material genético durante a replicação, levando a alterações na sequência de bases do DNA ou RNA. Essas variações genéticas podem ou não conferir vantagens adaptativas, levando ao surgimento de novas linhagens virais com características distintas das formas ancestrais. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois as mutações em vírus alteram a sequência genética, e não o código genético como um todo, que é estável e fixo. A alternativa B está incorreta, pois os vírus podem ter DNA ou RNA como material genético, então as mutações ocorrem diretamente no material genético viral, não sendo uma conversão de DNA para RNA. A alternativa C está incorreta, pois as mutações podem afetar a produção de proteínas virais, mas não modificam a capacidade de síntese proteica. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois as mutações podem afetar a interação vírus-célula, mas não resultam em uma redução da dependência celular para reprodução viral.

QUESTÃO 107 804F

No começo do século XX, os primeiros refrigeradores passaram a ser vendidos em grande escala e ter aplicações domésticas. Eles usavam um sistema de absorção, em que o trabalho era o calor da queima de combustíveis fósseis, e os fluidos que atravessavam os componentes do sistema eram, em grande maioria, amônia ou dióxido de enxofre por serem bons condutores térmicos. Por volta da década de 1930, os refrigeradores com sistema de compressão, em que o aquecimento do fluido – trabalho – é feito por um compressor movido a energia elétrica, passaram a ser comercializados.

Sabe-se que os refrigeradores de absorção, que tinham coeficientes de *performance*, eficiência, de até 5,0, tinham de compensar 1,6 kW de calor recebido do ambiente externo, enquanto os refrigeradores a compressão recebem 1,2 kW, ambos de forma espontânea, e que o coeficiente de *performance* deste último é 4% menor do que o primeiro.

Do ponto de vista energético, a troca de modelo foi vantajosa porque os refrigeradores a

- Ⓐ compressão possuem melhor isolamento térmico, diminuindo o gasto energético, apesar da menor eficiência.
- Ⓑ compressão possuem maior potência, o que corresponde a um melhor resfriamento, apesar da menor eficiência.
- Ⓒ compressão realizam mais trabalho sobre o fluido, retirando mais calor da fonte fria, e, por isso, é mais eficiente.
- Ⓓ absorção possuem maior potência, o que corresponde a um maior gasto energético, e, por isso, é menos eficiente.
- Ⓔ absorção rejeitam menos calor para a fonte quente, aumentando a temperatura interna, apesar da maior eficiência.

Alternativa A

Resolução: Para manter a temperatura no interior do refrigerador constante, a mínima energia a ser retirada deve ser igual àquela fornecida pelo ambiente externo. Logo, a potência na queima de combustíveis fósseis para o refrigerador de absorção deverá ser:

$$\beta_A = \frac{Q_C}{W} = \frac{\phi_A \Delta t}{P_A \Delta t} = \frac{\phi_A}{P_A}$$

$$P_A = \frac{\phi_A}{\beta_A} = \frac{1,6}{5} = 0,32 \text{ kW}$$

Enquanto a potência do refrigerador a compressão, que possui eficiência de 96% de β_A , será:

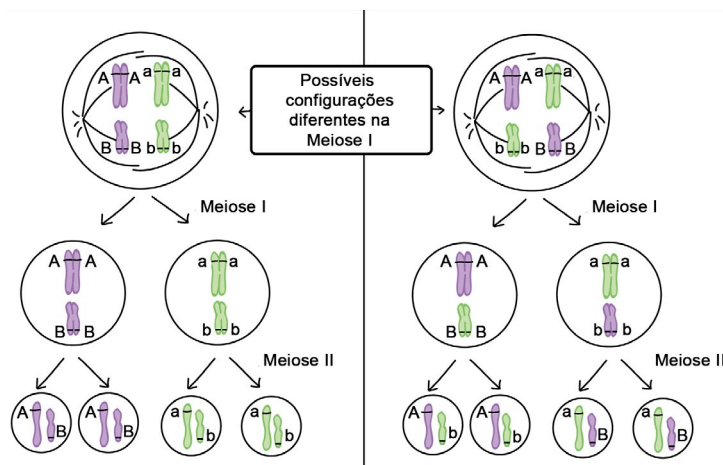
$$\beta_C = \frac{Q_C}{W} = \frac{\phi_C \Delta t}{P_C \Delta t} = \frac{\phi_C}{P_C}$$

$$P_C = \frac{\phi_C}{\beta_C} = \frac{1,2}{\frac{96}{100} \cdot 5} = \frac{120}{96 \cdot 5} = \frac{1}{4}$$

$$P_C = 0,25 \text{ kW}$$

Portanto, nota-se que a potência do compressor é menor do que a potência na queima de combustíveis do refrigerador a absorção. Isso corresponde a um menor gasto de energia, apesar da menor eficiência do refrigerador a compressão. Portanto, a alternativa correta é a A.

A meiose é um tipo especializado de divisão celular no qual uma célula diploide (que possui dois conjuntos de cromossomos) dá origem a células haploides (que possuem apenas um conjunto de cromossomos). No processo meiótico, ocorre primeiramente a separação dos cromossomos homólogos (meiose I) e, posteriormente, a separação das cromátides-irmãs (meiose II), como mostrado na imagem a seguir:



Disponível em: <<https://aulas.usp.br>>. Acesso em: 22 mar. 2024 (Adaptação).

A Segunda Lei de Mendel se estabelece quando os genes A/a e B/b

- Ⓐ mantêm-se na mesma célula.
- Ⓑ manifestam a mesma característica.
- Ⓒ estabelecem relação de dominância.
- Ⓓ separam-se de forma independente.
- Ⓔ estão ligados no mesmo cromossomo.

Alternativa D

Resolução: A Segunda Lei de Mendel afirma que os genes se separam de forma independente quando localizados em cromossomos não homólogos durante a meiose. Isso significa que a segregação de um par de alelos não afeta a segregação do outro par de alelos. Portanto, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois, durante a meiose, os cromossomos homólogos se separam em células diferentes. A alternativa B está incorreta, pois a manifestação de características não está ligada à identificação do estabelecimento da Segunda Lei de Mendel. A alternativa C está incorreta, pois a relação de dominância ou recessividade não depende do estabelecimento da Segunda Lei de Mendel. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, se os genes A/a e B/b estivessem ligados no mesmo cromossomo, eles não se segregariam de forma independente, o que contradiz a Segunda Lei de Mendel.

QUESTÃO 109

Os balões, também usualmente conhecidos como bexigas, são muito utilizados como enfeites em decorações de festas. E para garantir que eles permaneçam flutuando e não murchem antes da comemoração acabar, o melhor que uma empresa desse ramo pode oferecer aos seus clientes é o balão de gás hélio (He), que, por não ser inflamável, torna a sua utilização bastante segura e eficiente. Os balões, ao serem preenchidos com 1 mol desse gás, nas condições ambientais, ocupam um volume de aproximadamente 24 L.

Disponível em: <<https://br.airliquide.com>>. Acesso em: 21 mar. 2024 (Adaptação).

Considere que, em vez do gás hélio, tenha sido utilizado o dióxido de carbono (CO_2) para encher um balão. Dessa forma, assumindo as mesmas condições de temperatura e pressão, a quantidade de matéria de CO_2 , em mol, presente nele será

Dados: Massas molares em g.mol^{-1} : He = 4; CO_2 = 44.

- Ⓐ exatamente igual à de gás hélio.
- Ⓑ 3 vezes maior que a de gás hélio.
- Ⓒ 11 vezes maior que a de gás hélio.
- Ⓓ 3 vezes menor que a de gás hélio.
- Ⓔ 11 vezes menor que a de gás hélio.

Alternativa A

Resolução: O hélio (He) e o dióxido de carbono (CO₂) são gasosos em condições ambientais (1 atm e 25 °C). Eles são muito utilizados para encher bexigas, pois trata-se de substâncias inertes. Entretanto, ambos apresentam valores bem distintos de massa molar (He = 4 g/mol e CO₂ = 44 g/mol) e, conseqüentemente, as suas densidades também são muito diferentes. O He é menos denso do que o ar, enquanto o CO₂ é mais denso. Apesar dessas diferenças, a quantidade de matéria de um gás só depende das condições de pressão e de temperatura em que ele se encontra armazenado. Como essas condições são as mesmas, a quantidade de matéria de CO₂, em mol, será exatamente igual à de gás hélio no balão. Logo, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 110

9YRU

Existe um motivo para os lipídios, e não os carboidratos, serem a principal forma de estoque de energia. Um dos pontos-chave desse processo é que as gorduras são armazenadas quase sem água, enquanto os carboidratos são mais hidratados. Por exemplo, se considerarmos uma pessoa de 70 quilogramas, os lipídios correspondem a cerca de 11 quilos desse peso. Se a mesma pessoa fosse armazenar essa energia dos lipídios em forma de carboidratos, ela teria que pesar 125 quilogramas.

Disponível em: <www.ufmg.br>. Acesso em: 28 dez. 2021 (Adaptação).

Os lipídios são mais eficientes para a função descrita no texto, pois

- A constituem hormônios esteroidais envolvidos na regulação do metabolismo energético basal.
- B evitam a perda de calor corpóreo para o ambiente devido a sua função como isolante térmico.
- C liberam maior quantidade de ATP em comparação com a mesma quantidade de carboidratos.
- D apresentam caráter hidrofóbico responsável pela atração de moléculas de carboidratos simples.
- E são os principais constituintes das membranas de células responsáveis pela produção de energia.

Alternativa C

Resolução: Os lipídios são mais eficientes para estocar energia porque são fontes mais concentradas de energia em comparação com a mesma quantidade de carboidratos. Os lipídios de função energética são as gorduras; os hormônios esteroides são outros tipos de lipídios encontrados no nosso organismo e eles não participam do metabolismo energético basal. O tecido adiposo apresenta função de isolante térmico, mas não é por esse motivo que desempenha um papel importante no armazenamento de energia. Não é o caráter hidrofóbico presente nas moléculas de lipídios que garante sua eficiência no estoque de energia. Por fim, os fosfolipídios presentes na membrana plasmática das células não são responsáveis pela produção de energia. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 111

O047

No local da decolagem, o balão é inflado com ar ambiente por uma grande ventoinha movida a gasolina. Quando o ar já ocupou cerca de 60% do volume do envelope – nome dado à bolsa de tecido do balão –, o maçarico é aceso. O maçarico aquece o ar do envelope, que se expande, ocupando todo o volume do balão. A decolagem ocorre quando esse ar supera em cerca de 70 °C a temperatura externa. É como se o balão de ar quente (menos denso) boiasse no ar frio (mais denso), do mesmo modo que um navio flutua na água. O balão tem capacidade de 6 milhões de litros, volume equivalente a duas piscinas olímpicas.

Como funciona um balão? Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 21 fev. 2024 (Adaptação).

Suponha que o balão será utilizado para um passeio em um local com temperatura e pressão igual a 32 °C e 1 atm, respectivamente, e que a pressão interna e externa seja mantida constante.

Considere: $R = 0,08 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

A quantidade de matéria, em mol, presente no interior do balão, no momento da decolagem, é mais próxima de

- A $1,2 \times 10^5$.
- B $1,5 \times 10^5$.
- C $2,0 \times 10^5$.
- D $2,5 \times 10^5$.
- E $2,7 \times 10^5$.

Alternativa C

Resolução: Primeiramente, deve-se converter a temperatura de Celsius para Kelvin. Como a temperatura externa é de 32 °C e no momento da decolagem ela é superada em 70 °C, a temperatura a ser considerada é de 102 °C, logo:

$$T_K = T_C + 273,15$$
$$T_K = 102 + 273,15 = 375,15 \text{ K}$$

De acordo com o texto, no momento da decolagem, o ar está ocupando todo o volume do balão de 6 000 000 L. Considerando a temperatura de 375,15 K e a pressão de 1 atm, determina-se a quantidade de matéria presente no interior do balão através da equação de Clapeyron:

$$PV = nRT$$
$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 6,0 \cdot 10^6}{0,08 \cdot 375,15} \approx 1,99 \cdot 10^5 \text{ mol} \approx 2,0 \cdot 10^5 \text{ mol}$$

Portanto, a alternativa C está correta.

QUESTÃO 112

G5A2

É comum, ao tomarmos um banho quente, que o *box* e o espelho do banheiro fiquem bastante embaçados. Isso ocorre, pois boa parte da água que sai do chuveiro é transformada em vapor que, ao entrar em contato com os vidros, que se encontram em menor temperatura, faz com que eles fiquem opacos após algum tempo.

A transformação física sofrida pela água que é responsável por deixar os vidros embaçados é denominada

- A fusão.
- B ebulição.
- C evaporação.
- D sublimação.
- E condensação.

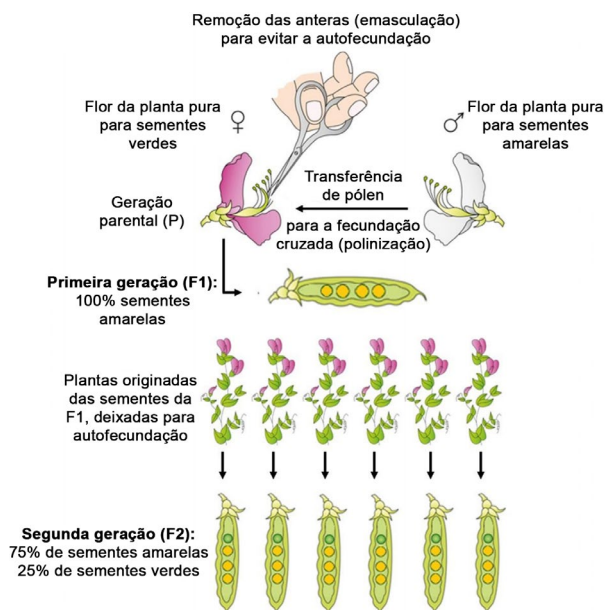
Alternativa E

Resolução: Na situação descrita, ocorre uma transformação física denominada condensação, já que, ao entrar em contato com os vidros, que se encontram em menor temperatura, o vapor-d'água que sai do chuveiro passa para o estado líquido. Logo, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 113

SDV9

A imagem a seguir traz um exemplo simplificado de um dos experimentos de Mendel:



Disponível em: <<https://vestibulares.estrategia.com>>. Acesso em: 25 mar. 2024 (Adaptação).

A explicação para o resultado da proporção fenotípica na geração F2 é que a(s)

- Ⓐ variedade amarela domina sobre a variedade verde.
- Ⓑ variedade verde é condicionada por genes dominantes.
- Ⓒ separação dos alelos ocorre durante o processo meiótico.
- Ⓓ mutações são responsáveis pelo ressurgimento da cor verde.
- Ⓔ separação ocorre independentemente da cor amarela e verde.

Alternativa C

Resolução: A Primeira Lei de Mendel afirma que os alelos de um par segregam-se durante a formação dos gametas, de modo que cada gameta recebe apenas um alelo para cada característica. Isso significa que os indivíduos possuem dois alelos para cada característica e, dessa forma, eles se recombina na proporção fenotípica de 3 : 1. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois o resultado do cruzamento não evidencia qual característica é dominante e qual é recessiva. A alternativa B está incorreta, pois a variedade verde é condicionada por genes recessivos. A alternativa D está incorreta, pois não são mutações que geraram a variedade verde no cruzamento indicado. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois as características amarela e verde são condicionadas pelo mesmo par de genes alelos, que se separam durante a meiose I.

QUESTÃO 114

5AW5

Um dos projetos realizados por pequenas empresas, iniciado em 2003, resultou em um gerador eólico de baixa potência igual a 2 kW, que está pronto para ser comercializado. A energia gerada por ele dá para alimentar uma casa pequena, com poucos moradores. Para efeito de comparação, uma residência média brasileira consome em torno de 150 kWh por mês.

Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 20 fev. 2024 (Adaptação).

A energia mensal consumida por uma residência brasileira, em relação à energia produzida por um gerador eólico, é mais próxima de

- Ⓐ 3%.
- Ⓑ 10%.
- Ⓒ 30%.
- Ⓓ 48%.
- Ⓔ 75%.

Alternativa B

Resolução: A potência é definida como a energia produzida em um determinado tempo. Logo, o gerador eólico de potência igual a 2 kW produz uma quantidade de energia em um mês igual a:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$
$$2 \text{ kW} = \frac{E}{30 \cdot 24}$$
$$E = 1\,440 \text{ kWh}$$

Dessa forma, fazendo a relação entre a energia mensal consumida por uma residência brasileira e a energia consumida pelo gerador eólico, obtém-se:

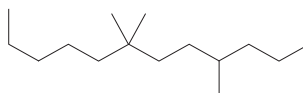
$$\frac{150 \text{ kWh}}{1\,440 \text{ kWh}} \approx 0,10 \approx 10\%$$

Portanto, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 115

YW8T

Polímeros são macromoléculas que apresentam unidades estruturais denominadas monômeros que se repetem regularmente. Os polímeros formados apenas por átomos de carbono e hidrogênio que são derivados de compostos naturais produzidos por organismos vivos, principalmente plantas, são definidos como de base biológica. A fórmula estrutural a seguir corresponde a um monômero utilizado como base para a produção de um desses polímeros:



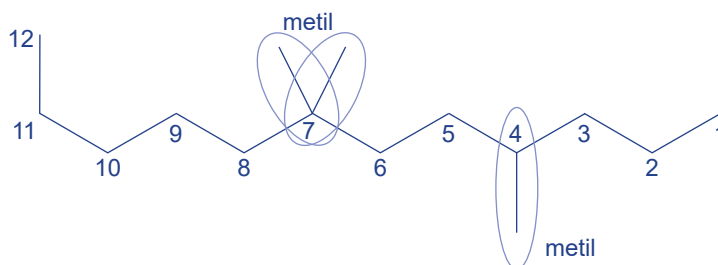
KAMIGAITO, M.; SATOH, K. Bio-based Hydrocarbon Polymers. *Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2015 (Adaptação).

A nomenclatura IUPAC para o composto representado é:

- A 7-etil-4-metildodecano.
- B 4,7,7-trimetildodecano.
- C 6,6,9-trimetildodecano.
- D 1,5,5,8-tetrametilundecano.
- E 5-etil-1,8-metilpentadecano.

Alternativa B

Resolução: Inicialmente, para dar nome a um composto orgânico, é necessário determinar a sua maior cadeia carbônica possível. Além disso, deve-se identificar os grupos substituintes ligados à essa cadeia para, em seguida, numerá-la a partir da extremidade mais próxima das ramificações. Segundo as regras de nomenclatura IUPAC, utiliza-se o prefixo “dodec” para indicar o número de átomos de carbono na cadeia principal, o infixo “an” para indicar a presença de apenas ligações simples e o sufixo “o” para indicar a função hidrocarboneto. Com relação aos substituintes, observa-se a presença de três grupos metil ($-\text{CH}_3$) – um localizado no carbono 4 e dois no carbono 7 –, conforme representado a seguir:



Logo, a nomenclatura IUPAC para esse composto é 4,7,7-trimetildodecano, o que torna correta a alternativa B.

QUESTÃO 116

UL3Q

Um circuito elétrico com cinco resistores idênticos precisa ser implementado e uma das exigências é apresentar o maior fluxo de corrente elétrica possível. As opções de circuitos que podem ser implementados com suas respectivas associações são exibidas no quadro a seguir.

Opção	Circuito
I	Associação em série de cinco resistores
II	Associação em paralelo de quatro resistores associada em série com um resistor
III	Associação em paralelo de dois resistores associada em série com outra associação em série de três resistores
IV	Associação em série de dois resistores associada em série com outra associação em paralelo de três resistores
V	Associação em paralelo de três resistores associada em série com outra associação em paralelo de dois resistores

A opção desejada para implementação é a

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

Alternativa E

Resolução: Para determinar qual opção de circuito tem o maior fluxo de corrente elétrica, deve-se calcular a resistência equivalente de cada um deles e optar por aquela que é a menor, já que a menor resistência equivalente confere a maior corrente elétrica que fluirá pelo sistema.

Opção I:

$$R_{eq} = R + R + R + R + R = 5R$$

Opção II:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{R}{4}$$
$$R_{eq} = \frac{R}{4} + R = 1,25R$$

Opção III:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$$
$$R_{eq} = \frac{R}{2} + 3R = 3,5R$$

Opção IV:

$$R_{eq} = 2R + \frac{R}{3} \approx 2,3R$$

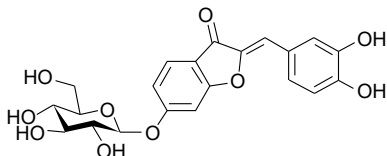
Opção V:

$$R_{eq} = \frac{R}{3} + \frac{R}{2} \approx 0,83R$$

Conclui-se, então, que a opção desejada é a V. Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 117 IIVB

Cosmos sulphureus é uma planta sul-americana, cujas inflorescências de coloração laranja intenso foram utilizadas pela população nativa como tintura têxtil, sobretudo em peças de lã. Uma das substâncias presentes nessa planta e que é responsável pela coloração alaranjada é a aurona denominada sulfuretina, cuja estrutura está representada a seguir:

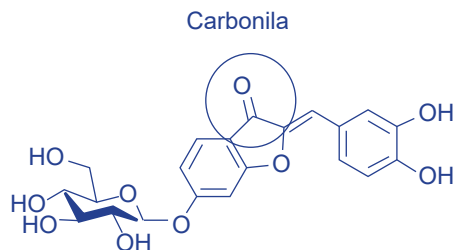


A função orgânica presente nessa molécula que é caracterizada pelo grupo funcional carbonila é denominada

- A éter.
- B fenol.
- C álcool.
- D cetona.
- E aldeído.

Alternativa D

Resolução: O grupo funcional carbonila (C=O) está presente na molécula de sulfuretina, conforme destacado a seguir:



Quando um composto químico possui a carbonila em um carbono secundário, ou seja, ligada a dois átomos de carbono, ele pertence à função cetona e, portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 118 BI8Ø

Observa-se uma importante divergência entre a filosofia aristotélica e a física galileana moderna: para a primeira, o repouso é definido pela situação transitória do corpo e pelo lugar natural; para a segunda, o repouso é um estado do movimento. No entanto, Aristóteles diz que as coisas podem ser compelidas a se manterem em movimento. Ao dizer isso, ele reforça a tese de que existiria uma tendência ao repouso.

Disponível em: <<https://periodicos.unb.br>>. Acesso em: 19 fev. 2024 (Adaptação).

Na filosofia aristotélica, as características do conceito mencionado estão associadas à

- A inércia.
- B ação e reação.
- C força gravitacional.
- D relatividade temporal.
- E aceleração gravitacional.

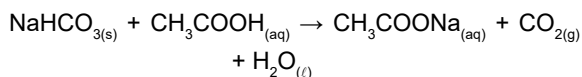
Alternativa A

Resolução: De acordo com o texto, Aristóteles dizia que os corpos podem ser compelidos a se manterem em movimento, reforçando a tese de que existiria uma tendência ao repouso. O conceito relacionado ao pensamento de Aristóteles é a inércia, que enuncia que um corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força externa atue sobre ele. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois o texto aborda a tendência de permanecer em movimento ou em repouso, e não forças de ação e reação. A alternativa C está incorreta, pois a força gravitacional é a força que surge a partir da interação mútua entre dois corpos e não é esse o assunto abordado pelo texto. A alternativa D está incorreta, pois o texto não aborda a relatividade do tempo. A alternativa E está incorreta, pois o texto aborda a tendência de movimento e de repouso dos corpos, e não o conceito de aceleração gravitacional.

QUESTÃO 119

3MEU

O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é uma substância alcalina que pode ser utilizada para diversas finalidades, como no clareamento dos dentes, no combate à acidez estomacal e na higienização de alimentos. Com o intuito de determinar a pureza de uma amostra de bicarbonato de sódio comercial, um técnico de laboratório reagiu 8,4 g desse sal com excesso de ácido acético (CH_3COOH), conforme representado na equação química a seguir:



Considerando que o volume de CO_2 liberado a 1 atm e 20 °C foi igual a 2 L, a massa de gás produzida nessa reação, em grama, foi próxima de

Dados: Massas molares em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: H = 1, C = 12, O = 16 e Na = 23;

Constante dos gases: 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹.

- A 0,75.
- B 3,66.
- C 4,40.
- D 6,20.
- E 14,4.

Alternativa B

Resolução: Inicialmente, utiliza-se a equação de Clapeyron para calcular a quantidade de matéria de CO_2 , em mol, que foi liberada na reação descrita:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T}$$

Substituindo os valores fornecidos nessa equação, tem-se:

$$n = \frac{1 \text{ atm} \cdot 2 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}}$$

$$n = 0,083 \text{ mol}$$

Em seguida, determina-se a massa molar (M) do CO_2 :

$$M(\text{CO}_2) = 12 + (2 \cdot 16) = 44 \text{ g/mol}$$

Por fim, utilizando os valores obtidos, calcula-se a massa de CO_2 que foi produzida na reação por meio da seguinte regra de três:

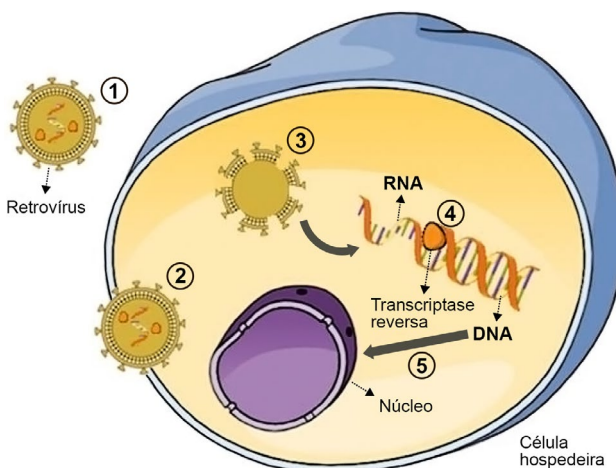
$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol de } \text{CO}_2 & \text{—} & 44 \text{ g} \\ 0,0832 \text{ mol} & \text{—} & x \\ x \approx & & 3,66 \text{ g} \end{array}$$

Logo, a alternativa B está correta.

QUESTÃO 120

2XNJ

A figura representa, esquematicamente, parte do ciclo de infecção de uma célula por um retrovírus. As etapas 1 e 2 mostram a entrada do vírus na célula hospedeira; a 3 mostra a liberação do material genético e da enzima transcriptase reversa no citoplasma; a 4 mostra essa enzima viral em funcionamento; e, por fim, a 5 mostra a integração do material genético produzido ao genoma da célula hospedeira.



VASCONCELOS, F. T. G. R. et al. Revisitando o Dogma Central: a relação entre genes e proteínas. *Genética na Escola*, v. 16, n. 2, 2021.

Qual etapa do ciclo mostrado contraria o paradigma da unidirecionalidade da informação genética proposta no dogma central da biologia molecular?

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

Alternativa D

Resolução: Na reprodução dos retrovírus, o RNA viral é utilizado como molde para fabricar DNA por ação da enzima transcriptase reversa. Ao penetrarem na célula hospedeira, essa enzima catalisa uma reação de transcrição ao contrário, ou seja, formação do DNA a partir do RNA viral. O RNA viral é, então, degradado, e o DNA viral de fita simples sintetiza a sua fita complementar, que pode, a qualquer momento, desencadear a transcrição, formando RNA-m viral que se liga aos ribossomos da célula hospedeira, onde será traduzido, formando proteínas virais (proteínas do capsídeo). Sendo assim, a etapa que contraria o dogma central da biologia molecular é a 4, na qual atua a enzima transcriptase reversa. O dogma central aponta que há formação de RNA a partir de DNA, e a transcriptase reversa vai na contramão, o DNA é produzido a partir do RNA.

QUESTÃO 121

Q7TF

O jogo de *air hockey* ocorre em uma mesa equipada com pequenos orifícios distribuídos por toda a sua superfície. Esses orifícios emitem jatos de ar verticalmente para cima que reduzem consideravelmente o atrito do disco com a mesa, permitindo que ele possa deslizar sem dificuldade e garantindo, assim, a diversão da atividade.

Os jatos cumprem sua função ao reduzir o(a)

- Ⓐ força peso do disco sobre a mesa.
- Ⓑ velocidade do disco sobre a mesa.
- Ⓒ aceleração da gravidade sobre o disco.
- Ⓓ coeficiente de atrito entre as superfícies do disco e da mesa.
- Ⓔ resistência do ar que age horizontalmente durante o deslizamento do disco.

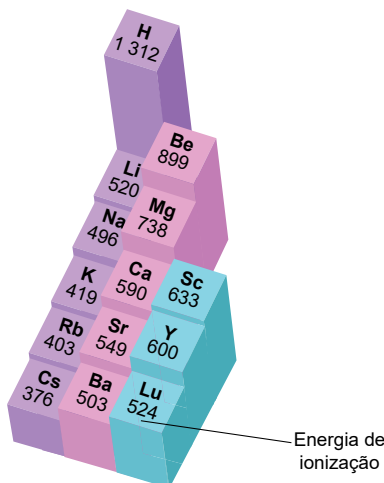
Alternativa D

Resolução: Uma vez que os jatos são direcionados de baixo para cima, tal corrente de ar minimiza o coeficiente de atrito entre as superfícies do disco e da mesa. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois a força peso do disco não é alterada devido aos jatos de ar, já que ela depende apenas da massa do disco e da aceleração da gravidade, e estas não se alteram. A alternativa B está incorreta, pois os jatos de ar auxiliam o disco a percorrer a mesa com maior velocidade por mais tempo, já que eles diminuem a força de atrito entre o disco e a mesa. A alternativa C está incorreta, pois a aceleração da gravidade possui um valor aproximadamente constante no planeta Terra, independentemente da situação descrita. A alternativa E está incorreta, pois o disco se move na horizontal sobre a mesa, logo, os jatos de ar na vertical não afetam a resistência do ar nessa direção.

QUESTÃO 122

Y27U

Os metais tendem a possuir baixas energias de ionização e, portanto, são considerados os elementos mais eletropositivos, isto é, que formam cátions mais facilmente. No esquema a seguir, estão representados valores das energias de ionização para alguns elementos químicos da tabela periódica:



BROWN, T. L.; LEMAY JR., H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R.

Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall do Brasil, 2008 (Adaptação).

Entre os elementos químicos representados no fragmento da tabela periódica, qual apresenta maior caráter metálico?

- Ⓐ H
- Ⓑ K
- Ⓒ Lu
- Ⓓ Ba
- Ⓔ Cs

Alternativa E

Resolução: Analisando o fragmento da tabela periódica apresentado, verifica-se que o cério (Cs) é o elemento que apresenta o menor valor de potencial de ionização, que é a energia necessária para retirar um elétron do nível mais externo de um átomo neutro e isolado, no estado gasoso. Como os metais tendem a possuir baixas energias de ionização, eles são os elementos mais eletropositivos e, consequentemente, os que possuem maior caráter metálico. Logo, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 123

M5R8

Os peixes-elétricos têm um órgão especializado – chamado justamente de órgão elétrico –, composto por milhares de eletrócitos. O peixe brasileiro poraquê, com 2 m de comprimento, pode gerar mais de 600 V em uma única descarga. “O poraquê é apenas uma entre mais de 120 espécies de peixes-elétricos que existem na América do Sul. Todas as outras produzem descargas mais fracas, que variam entre menos de 1 V e 5 V”, diz o biólogo José Alves Gomes, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Como os peixes-elétricos geram eletricidade? Disponível em: <www.super.abril.com.br>. Acesso em: 28 mar. 2024 (Adaptação).

O campo elétrico produzido pelo peixe-elétrico poraquê,

em $\frac{N}{C}$, é

- A 10.
- B 60.
- C 240.
- D 300.
- E 1 200.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, o peixe-elétrico poraquê tem 2 m de comprimento e pode gerar mais de 600 V em uma única descarga. Logo, escreve-se:

$$\begin{aligned} V &= E \cdot d \\ 600 &= E \cdot 2 \\ E &= 300 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 124

E1LQ

O conhecimento sobre a quantidade de calor liberada pelos materiais combustíveis é de grande importância para que seja feita uma comparação a respeito do poder calorífico, que é a quantidade de energia liberada por unidade de massa durante uma combustão. Na tabela a seguir, estão representadas as massas molares e as entalpias de combustão, em kJ/mol, para alguns combustíveis:

Substância	Fórmula química	Entalpia de combustão / kJ.mol ⁻¹	Massa molar / g.mol ⁻¹
Acetileno	C ₂ H ₂	-1 298	26
Etano	C ₂ H ₆	-1 558	30
Etanol	C ₂ H ₅ OH	-1 366	46
Hidrogênio	H ₂	-242	2
Metanol	CH ₃ OH	-558	32

Entre os combustíveis citados, o que possui o maior poder calorífico é o

- A acetileno.
- B etano.
- C etanol.
- D hidrogênio.
- E metanol.

Alternativa D

Resolução: Segundo o texto, o poder calorífico é definido como a quantidade de energia liberada por unidade de massa durante uma combustão. Dessa forma, utilizando os valores de massa molar de cada uma das substâncias da tabela, basta relacioná-las com os seus respectivos valores de entalpia molar de combustão para, em seguida, determinar a energia liberada na queima de 1 g de cada uma delas.

$$M_{(C_2H_2)} = 26 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$26 \text{ g} \text{ — } 1\,298 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } x$$

$$x = 49,92 \text{ kJ/g}$$

$$M_{(C_2H_6)} = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$30 \text{ g} \text{ — } 1\,558 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } y$$

$$y = 51,93 \text{ kJ/g}$$

$$M_{(C_2H_5OH)} = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$46 \text{ g} \text{ — } 1\,366 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } w$$

$$w = 29,69 \text{ kJ/g}$$

$$M_{(H_2)} = 2 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$2 \text{ g} \text{ — } 242 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } z$$

$$z = 121 \text{ kJ/g}$$

$$M_{(CH_3OH)} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$32 \text{ g} \text{ — } 558 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } v$$

$$v = 17,43 \text{ kJ/g}$$

Logo, levando-se em conta apenas o aspecto energético, a substância que libera mais energia na queima de 1 g de combustível é o hidrogênio (H₂) e, portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 125 55GQ

Um *software* foi desenvolvido para simular arremessos com o objetivo de aperfeiçoar a preparação de atletas. Para realizar o teste do aplicativo, um usuário simulou um arremesso com ângulo de 45° em relação à horizontal e velocidade inicial igual a 20 m/s. A partir desses dados, o *software* retornou o valor do alcance. O *software* desconsidera os efeitos da resistência do ar e realiza os cálculos utilizando $\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = 0,7$ e aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 .

Para demonstrar que está funcionando corretamente, qual o valor, em metro, que o *software* deve retornar para o alcance do arremesso?

- A 9,8
- B 19,6
- C 28,0
- D 39,2
- E 56,0

Alternativa D

Resolução: A velocidade horizontal pode ser escrita como:

$$V_x = V_0 \cdot \cos(\theta)$$

Substituindo os valores informados na equação anterior, tem-se:

$$V_x = 20 \cdot 0,7 = 14 \text{ m/s}$$

O alcance pode ser escrito como o produto entre a velocidade horizontal e o tempo:

$$A = V_x \cdot t$$

Substituindo o valor encontrado para a velocidade horizontal nessa equação, tem-se:

$$A = 14 \cdot t \quad (I)$$

Considerando o momento da altura máxima e sabendo que, como o ângulo do arremesso é de 45° , a velocidade horizontal é igual à velocidade inicial vertical, escreve-se:

$$V_y = V_{0y} - at$$

$$0 = 14 - 10 \cdot t$$

$$10t = 14$$

$$t = 1,4 \text{ s}$$

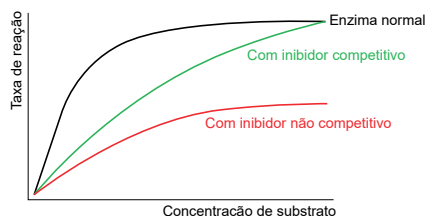
Sendo 1,4 s o tempo que o projétil levou para alcançar a altura máxima, sua queda também levará 1,4 s. Logo, o tempo total do arremesso é de 2,8 s. Substituindo esse valor em (I), determina-se o alcance:

$$A = 14 \cdot 2,8 = 39,2 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 126 4ZV8

O gráfico a seguir mostra a taxa de reação (eixo y) em diferentes concentrações de substrato (eixo x) de uma enzima na ausência de inibidores (normal) e na presença deles (competitivos e não competitivos).



Disponível em: <www.fcav.unesp.br>. Acesso em: 25 mar. 2024.

Na presença de um inibidor competitivo, a reação pode ocorrer da mesma forma que a enzima normal dependendo da quantidade de substrato, porém o inibidor não competitivo não se comporta da mesma forma.

Esse comportamento diferente se deve ao fato de o inibidor não competitivo

- A funcionar como substrato.
- B gerar outro tipo de substrato.
- C alterar o sítio ativo da enzima.
- D causar redução da velocidade.
- E diminuir a energia de ativação.

Alternativa C

Resolução: O inibidor não competitivo gera alteração no sítio ativo da enzima, afetando sua conformação e diminuindo a eficiência catalítica independentemente da concentração de substrato. Dessa forma, impede que a enzima se ligue ao substrato. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois o inibidor não atua como um substrato. A alternativa B está incorreta, pois o inibidor não age sobre o substrato. A alternativa D está incorreta, pois a enzima causa a aceleração da reação, e não um retardo no processo. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois diminuir a energia de ativação é uma função da enzima.

QUESTÃO 127 CV9N

Dalton imaginava o átomo como algo muito pequeno e indivisível. Um de seus postulados diz que a matéria era constituída por átomos e, não podendo estes serem criados ou destruídos em uma reação química, a massa deveria ser necessariamente conservada. Segundo a sua teoria, definiu-se o átomo como a menor porção de um elemento que pode participar de uma reação química.

Disponível em: <https://ead.uenf.br>. Acesso em: 20 dez. 2023 (Adaptação).

O postulado descrito tem relação direta com as ideias de

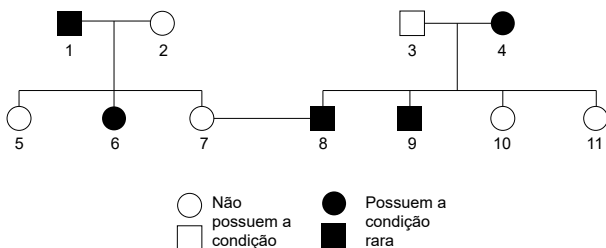
- A Boyle.
- B Proust.
- C Millikan.
- D Lavoisier.
- E Gay-Lussac.

Alternativa D

Resolução: Dalton, em um de seus postulados, diz que, em reações químicas, átomos não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias. Ele se baseou nas ideias de Lavoisier, que realizou inúmeras experiências em que a massa dos participantes era medida antes e depois de uma reação química. Nesses experimentos, Lavoisier verificou que as massas permaneciam inalteradas quando uma reação ocorria em sistema fechado. Logo, a alternativa D está correta.

QUESTÃO 128 IT8F

Um casal (indivíduos 7 e 8 do heredograma a seguir), sabendo de um histórico familiar com uma condição genética rara ligada ao cromossomo X, procurou aconselhamento genético enquanto planejava ter filhos. O heredograma a seguir representa o resultado do estudo feito pelo geneticista.



Após o estudo, o geneticista chegou à conclusão de que a probabilidade de o casal ter filhos, independentemente do sexo, com a condição rara é de:

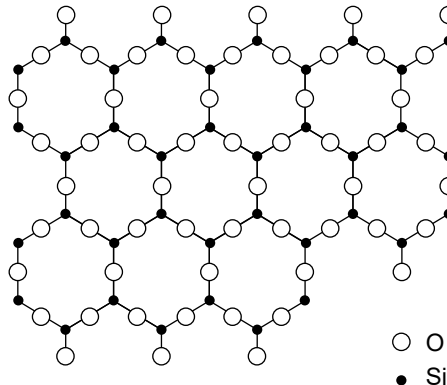
- A 12,5%
- B 25%
- C 50%
- D 62,5%
- E 75%

Alternativa C

Resolução: De acordo com o histórico familiar, a condição genética é rara e ligada ao cromossomo X. O homem 1 possui a condição e tem duas filhas normais. A mulher 4 possui a condição e tem filhos afetados e filhas não afetadas. Além disso, o homem 3 que não possui a condição, tem as duas filhas não afetadas. Sendo assim, a condição só pode ser originada por um gene recessivo. Caso contrário, um pai afetado não poderia ter filhas sem a condição rara. Portanto, podemos inferir que a mulher 7 é heterozigota, pois recebeu um alelo recessivo do pai e um alelo dominante da mãe, sendo $X^A X^a$. Já o homem 8 possui a condição e obrigatoriamente apresenta o alelo recessivo, sendo $X^a Y$. O cruzamento entre os dois indivíduos apresenta as seguintes possibilidades: $X^A X^a$, $X^a X^a$, $X^A Y$ e $X^a Y$. Por isso, a probabilidade de esses indivíduos terem um filho, independente do sexo, com a condição rara é de 50%.

QUESTÃO 129 C244

O composto químico mais abundante na crosta terrestre combinado com o oxigênio é a sílica (SiO_2). Ela se encontra organizada em unidades tetraédricas, com a formação de uma rede cristalina tridimensional. Essa característica estrutural confere propriedades únicas que a tornam muito importante para a indústria química.



Representação estrutural da sílica

Disponível em: <<https://s3.sa-east-1.amazonaws.com>>.
Acesso em: 10 mar. 2024 (Adaptação).

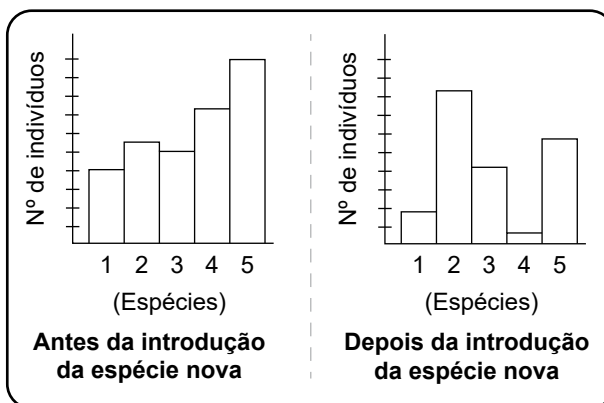
O composto químico descrito é classificado como

- A orgânico, uma vez que ele é encontrado de forma natural e abundante na crosta terrestre.
- B metálico, o que permite que ele seja bastante utilizado como um semicondutor em eletrônica.
- C molecular, pois os átomos de silício e oxigênio compartilham elétrons, permitindo que ocorram ligações covalentes entre eles.
- D iônico, pois ele apresenta elevados pontos de fusão e ebulição devido à grande diferença de eletronegatividade existente entre os seus íons.
- E covalente, pois a sua estrutura é formada por átomos que estão ligados apenas por ligações covalentes, originando uma macroestrutura de tamanho indeterminado.

Alternativa E

Resolução: A sílica (SiO_2) é uma substância covalente, isto é, nela, os átomos de Si e O estão ligados em rede apenas por ligações covalentes, originando uma estrutura gigantesca de tamanho indeterminado. A fórmula de uma substância covalente só mostra a menor proporção inteira entre as quantidades dos elementos que formam a macroestrutura. Em relação às propriedades físicas, essas substâncias são muito resistentes a altas temperaturas, por isso apresentam T. F. e T. E. muito elevadas. Além disso, elas são insolúveis em todos os solventes e, em geral, são más condutoras de eletricidade, com exceção da grafita. Logo, a alternativa E está correta.

Os gráficos a seguir foram gerados como parte dos resultados de um estudo sobre densidade populacional e representam o tamanho de diferentes populações de um mesmo ecossistema, antes e depois da introdução de uma nova espécie:



Uma possível explicação para os resultados obtidos é de que a nova espécie

- Ⓐ encontrou abrigo na espécie 2.
- Ⓑ serviu de alimento para a espécie 3.
- Ⓒ ocupou o mesmo nicho da espécie 4.
- Ⓓ entrou em mutualismo com a espécie 5.
- Ⓔ manteve o comensalismo com a espécie 1.

Alternativa C

Resolução: Pela análise dos gráficos, é possível verificar que, após a introdução da espécie nova, a espécie 4 diminuiu bruscamente seu número de indivíduos. Uma possível explicação para esse resultado seria que a nova espécie passou a ocupar o mesmo nicho dessa espécie, o que poderia levar a eventos de competição pelos mesmos recursos, como território, água e alimentos. A sobreposição de nichos não irá causar, obrigatoriamente, interações desarmônicas entre espécies, mas essa pode ser uma possível explicação para os resultados obtidos. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois servir de abrigo para uma outra espécie, como ocorre no inquilinismo, não aumentaria o número de indivíduos da espécie 2, mas continuaria igual. A alternativa B está incorreta, pois, caso a nova espécie tivesse servido de alimento para a 3, o número de indivíduos tenderia a aumentar. A alternativa D está incorreta, pois, no mutualismo, ambas as espécies são beneficiadas, o que não estaria de acordo com a diminuição do número de indivíduos. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, no comensalismo, uma espécie é beneficiada sem causar danos a outra, o que não seria lógico, visto que houve diminuição do número de indivíduos.

QUESTÃO 131

A bomba a vapor, patenteada por Thomas Savery em 1698, foi aperfeiçoada por Thomas Newcomen em 1710. A máquina de Newcomen tinha capacidade de sugar 22 500 L de água por hora de um poço com 46,6 m de profundidade. Entretanto, um ponto negativo era o seu rendimento, que, com as tecnologias da época, era, no máximo, de 2%.

CARTWRIGHT, M. *Revolução Industrial Britânica*. Disponível em: <www.worldhistory.org>. Acesso em: 23 fev. 2024 (Adaptação).

Suponha que a máquina de Savery, após os ajustes de Newcomen, receba, a partir da combustão de certa porção de carvão mineral, uma energia equivalente a 14 000 MJ.

A energia mínima dissipada pela máquina, em MJ, é

- Ⓐ 280.
- Ⓑ 2 800.
- Ⓒ 11 200.
- Ⓓ 13 720.
- Ⓔ 22 050.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, o rendimento da máquina de Newcomen era de 2%. Considerando que ela recebeu uma energia equivalente a 14 000 J devido à queima de carvão mineral, determina-se a energia mínima dissipada:

$$\eta = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q}$$
$$\frac{2}{100} = 1 - \frac{Q_F}{14\,000}$$
$$Q_F = 14\,000 \cdot \left(1 - \frac{2}{100}\right) = 13\,720 \text{ J}$$

Portanto, a alternativa D está correta.

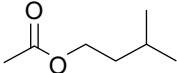
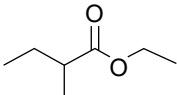
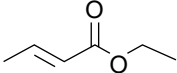
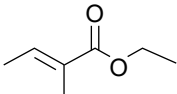
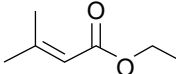
QUESTÃO 132

ESHF

O marmelo é bastante consumido no Brasil, sobretudo na forma de doces, compotas e geleias. Vindo do oeste asiático, esse fruto de polpa amarelada foi introduzido no Brasil durante o Período Colonial, sendo mais difundido em Minas Gerais. A composição química do marmelo tem sido bastante estudada, tendo-se verificado nele a presença de compostos bioativos com reconhecida atividade antioxidante. Depois de descobrirem que muitos dos compostos responsáveis pelo aroma característico do marmelo resultam da degradação oxidativa dos carotenoides, concluiu-se que o composto determinante que caracteriza o seu aroma é o 2-metil-2-butenolato de etila.

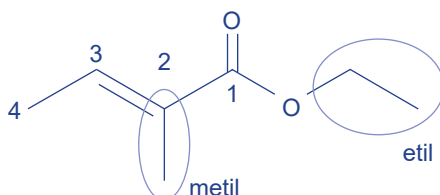
Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt>>. Acesso em: 25 mar. 2024 (Adaptação).

A fórmula estrutural que corresponde ao composto que caracteriza o aroma do marmelo é:

- A 
- B 
- C 
- D 
- E 

Alternativa D

Resolução: Segundo a IUPAC, a nomenclatura de um éster é derivada da nomenclatura dos ácidos carboxílicos. Nela, deve-se apenas substituir a terminação “ico” do ácido carboxílico pela terminação “ato”, seguida da preposição “de” e do nome do radical ligado ao oxigênio com a terminação “ila”. O composto que caracteriza o aroma do marmelo é o 2-metil-2-butenolato de etila. Para numerar a sua cadeia principal (derivada do ácido), deve-se começar pelo carbono do grupamento carboxi. Veja:



Logo, a alternativa D está correta.

Num dia muito frio de inverno, uma pessoa segura um martelo com as duas mãos. Uma das mãos está em contato somente com o cabo de madeira e a outra somente com a cabeça de aço. Nessa situação, a pessoa tem a impressão de que a cabeça do martelo está mais fria do que o cabo, mesmo sabendo que toda a ferramenta se encontra a uma mesma temperatura.

Nesse caso, a transmissão de calor entre o cabo de madeira e a mão que o segura, bem como entre a cabeça de aço e a mão que o segura, dá-se por

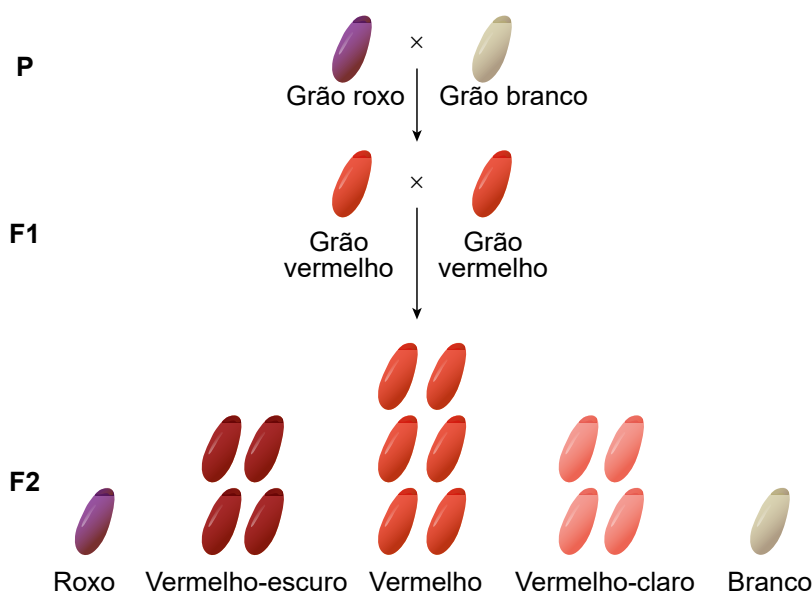
- A) convecção e convecção.
- B) condução e condução.
- C) radiação e radiação.
- D) condução e convecção.
- E) convecção e radiação.

Alternativa B

Resolução: Por estar a uma temperatura maior que o martelo, a pessoa transferirá calor a ele. Ao segurar o martelo com as mãos, ou seja, estando em contato, a transferência de energia será por condução. Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 134

A cor do grão do trigo pode variar de branco a roxo, como resultado da manifestação de dois pares de genes, que possuem efeito aditivo e segregação independente. As proporções fenotípicas encontradas a partir dos cruzamentos das gerações P e F1 estão ilustradas no esquema a seguir.



Disponível em: <www.cbsetuts.com>. Acesso em: 15 fev. 2024 (Adaptação).

Qual genótipo pode ser encontrado entre os indivíduos com grãos vermelhos da geração F2?

- A) aabb
- B) aaBb
- C) AaBb
- D) AaBB
- E) AABB

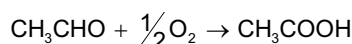
Alternativa C

Resolução: Por se tratar de um exemplo de herança quantitativa, cada gene aditivo determina a produção de uma proporção de pigmento. Nesse caso, indivíduos com quaisquer dois genes aditivos produzem pigmentação intermediária, sendo vermelhos. O genótipo AaBb apresenta 2 genes aditivos e, portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois indivíduos aabb, que não apresentam nenhum gene aditivo, não produzem pigmento e, por isso, possuem grãos brancos. A alternativa B está incorreta, pois indivíduos com apenas um gene aditivo produzem pouco pigmento. Neste caso, possuem grãos com fenótipo vermelho-claro. A alternativa D está incorreta, pois, nesta situação, a presença de 3 genes aditivos promove a produção de pigmento que torna a cor dos grãos vermelha-escura. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, nos casos de herança poligênica condicionada por dois pares de alelos, como neste exemplo, a presença de 4 genes aditivos faz com que os indivíduos possuam o fenótipo mais escuro, ou seja, os grãos são roxos.

QUESTÃO 135

MUQB

O ácido acético (CH_3COOH) é o principal componente do vinagre, cuja formulação consiste em aproximadamente 5% de ácido acético e 95% de água. Na forma pura, ele é um líquido incolor com odor pungente e corrosivo. É também usado na produção de outras substâncias químicas, por exemplo, plásticos, corantes, inseticidas, borracha, antibióticos e como aditivo para alimentos (acidulante). Ele pode ser produzido por meio da oxidação do etanal (CH_3CHO), conforme representado na equação a seguir:



Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br>>.
Acesso em: 21 mar. 2024 (Adaptação).

Considere as entalpias de formação das substâncias envolvidas nessa reação:

Substância	ΔH°_f (kJ/mol)
CH_3CHO	-192,3
CH_3COOH	-484,5

Com base nas informações, verifica-se que a reação descrita

- A libera 292,2 kJ/mol.
- B libera 484,4 kJ/mol.
- C libera 676,8 kJ/mol.
- D absorve 292,2 kJ/mol.
- E absorve 676,8 kJ/mol.

Alternativa A

Resolução: A variação de entalpia (ΔH) de uma reação de formação de um mol de um determinado produto a partir das substâncias simples que lhe deram origem, na forma alotrópica mais estável e no estado padrão, é definida como calor de formação. Para determinar o ΔH da reação descrita, utiliza-se a seguinte equação:

$$\Delta H_{\text{reação}} = \sum \Delta H^\circ_f(\text{produtos}) - \sum \Delta H^\circ_f(\text{reagentes})$$

Como a entalpia de formação do gás oxigênio (O_2) é igual a zero (forma alotrópica mais estável), basta substituir nessa equação os demais valores fornecidos na tabela:

$$\begin{aligned}\Delta H_{\text{reação}} &= [(-484,5) - (-192,3)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \Delta H_{\text{reação}} &= -292,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}\end{aligned}$$

O sinal negativo indica que essa reação libera calor e, portanto, é exotérmica, o que torna correta a alternativa A.