

QUESTÃO 91

O que é a poluição do solo

Este mal invisível aparece quando a concentração de componentes poluentes na superfície é tão alta que causa danos na biodiversidade do solo e coloca em risco a nossa saúde especialmente através da alimentação. Mais precisamente, atividades como a pecuária e a agricultura intensivas costumam utilizar medicamentos, pesticidas e fertilizantes que contaminam os campos, da mesma forma que acontece com os metais pesados e outras substâncias químicas de origem natural ou antropogênica.

Disponível em: <www.iberdrola.com>.  
Acesso em: 22 ago. 2023.  
[Fragmento]

Qual outra atividade humana contribui diretamente para esse tipo de poluição?

- A Queima de combustíveis fósseis, aumentando o pH de rios.
- B Descarte de rejeitos em lixões, liberando líquidos poluentes.
- C Aumento da pavimentação urbana, intensificando a aeração do solo.
- D Lançamento de esgoto na água, diminuindo a concentração de nutrientes.
- E Prática de controle biológico, estimulando o fenômeno de magnificação trófica.

QUESTÃO 92

O fluoreto de sódio (NaF) é utilizado há décadas na odontologia como um efetivo agente anticariogênico. Esse sal inorgânico apresenta ainda a vantagem de ser antienzimático e microbicida. Os íons fluoreto ( $F^-$ ) são transportados por difusão simples para o interior das células e acabam acarretando efeitos deletérios sobre os microrganismos e as células.

Disponível em: <https://pressreleases.scielo.org>.  
Acesso em: 12 ago. 2022.  
[Fragmento adaptado]

Os íons que constituem esse sal apresentam em comum o(a) mesmo(a)

Dados:  ${}_9F^{19}$  e  ${}_{11}Na^{23}$ .

- A raio atômico.
- B carga nuclear.
- C massa atômica.
- D eletronegatividade.
- E número de elétrons.

QUESTÃO 93

O uso do congelamento para a preservação de alimentos data dos tempos pré-históricos, quando homens primitivos observaram que, em temperaturas baixas, os alimentos perecíveis podiam ser mantidos durante um longo tempo com a mesma qualidade. O uso de baixas temperaturas pode controlar o crescimento de microrganismos e a velocidade de reações químicas. Ainda assim, ocorrem modificações estruturais nos diferentes componentes dos alimentos, ocasionando mudanças sensoriais que diminuem a qualidade do produto após o congelamento. A principal causa dessa modificação é a formação de cristais de gelo. Quando a taxa de congelamento é rápida, formam-se pequenos cristais que pouco danificam as células. Contudo, no congelamento lento, os cristais formados são maiores e ocasionam ruptura das membranas celulares, o que leva à perda de elementos nutritivos e altera a textura e sabor dos alimentos.

COLLA, L.; HERNÁNDEZ, C. *Congelamento e Descongelamento: sua influência sobre os alimentos*. Disponível em: <www.repositoriofurg.br>. Acesso em: 4 jun. 2017.  
[Fragmento adaptado]

Qual característica da água está associada à principal causa da modificação da estrutura dos alimentos ao serem congelados?

- A Baixa condutividade térmica.
- B Comportamento anormal.
- C Alto calor específico.
- D Tensão superficial.
- E Polaridade.

QUESTÃO 94

O Parque Estadual do Pau Furado, uma unidade de conservação de proteção integral que abriga espécies nativas do Cerrado, é considerado uma das principais atrações turísticas de Uberlândia e voltou a receber visitas. Em 2017, a reserva foi atingida pelo maior incêndio da história e os reflexos do incidente ainda são visíveis e podem durar muitos anos.

De acordo com o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), a interferência na dinâmica florestal da área afetada foi o principal impacto. Isso quer dizer que o processo de sucessão ecológica na unidade de conservação retrocedeu.

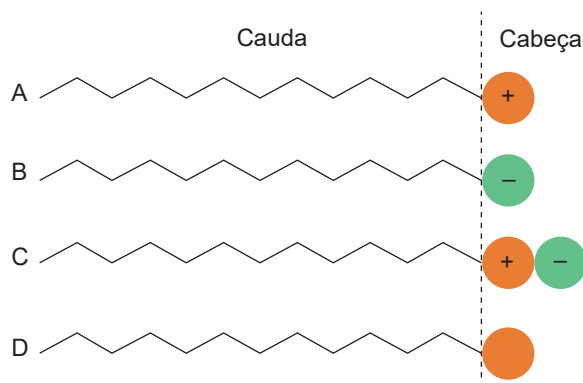
Disponível em: <https://g1.globo.com>.  
Acesso em: 30 set. 2020. [Fragmento adaptado]

Para que o processo citado no texto volte a avançar, é necessário que

- A precipitações lavem o solo queimado.
- B gramíneas cresçam na região queimada.
- C florestas em clímax estável se estabeleçam.
- D espécies exóticas sejam trazidas ao parque.
- E eucaliptos sejam cultivados nas áreas afetadas.

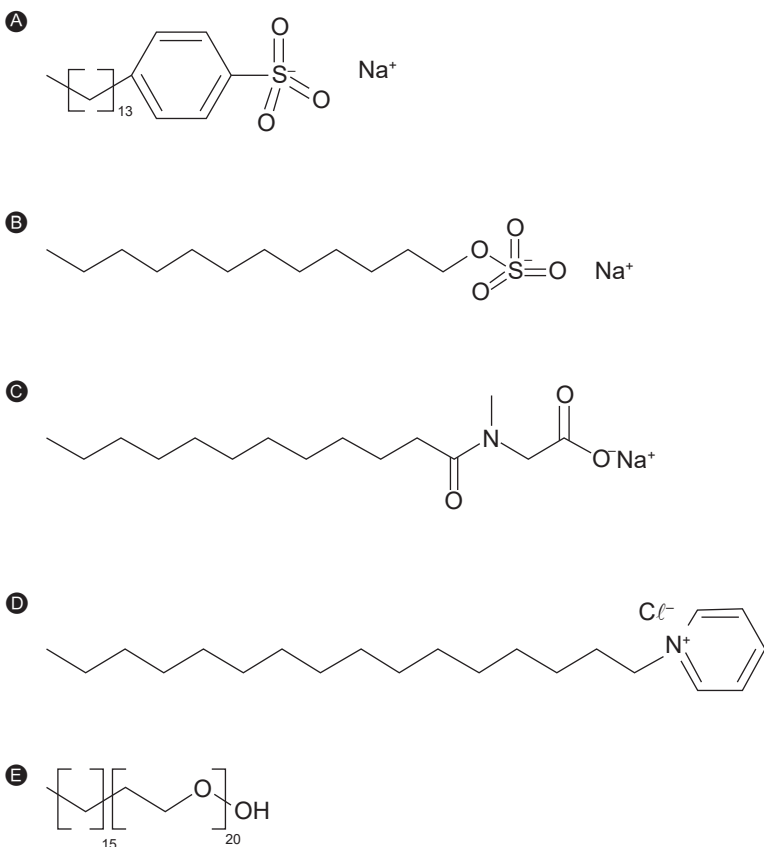
## QUESTÃO 95

Tensoativos ou surfactantes são compostos orgânicos anfipáticos que apresentam uma porção polar e outra apolar. A porção apolar, também denominada cauda, é constituída predominantemente de uma cadeia carbônica, enquanto a porção polar, ou cabeça, pode apresentar grupos iônicos (cátions ou ânions), não iônicos ou anfóteros, que se comportam como ácido ou base dependendo do pH do meio. Os surfactantes podem ser classificados de acordo com o grupo presente na parte polar. Observe:



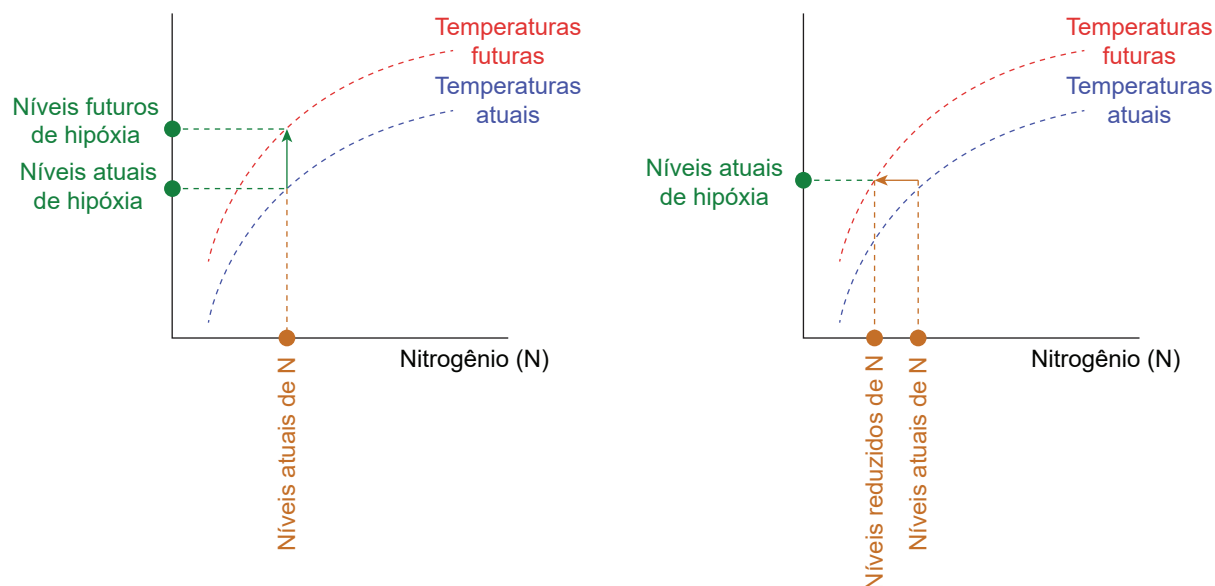
Representação esquemática dos surfactantes catiônicos (A), aniônicos (B), anfóteros (C) e não iônicos (D). A cauda corresponde à porção apolar, e a cabeça, à porção polar.

A estrutura de um tensoativo catiônico é a que está representada em:



### QUESTÃO 96

Os efeitos combinados da mudança climática e do excesso de nutrientes (como nitrogênio e fósforo) estão levando à perda de oxigênio em sistemas marinhos costeiros e mares semifechados. Em um mundo em aquecimento, espera-se que as águas costeiras de muitas áreas sofram de hipóxia – condição que leva a efeitos biológicos subletais – mais severa e prolongada, ainda que se mantenham as concentrações atuais desses nutrientes. Os gráficos a seguir mostram a estimativa dos níveis de hipóxia de acordo com a concentração de nitrogênio e a temperatura:



*The ocean is losing its breath: Summary for policy makers.*  
Intergovernmental Oceanographic Commission, 2018. [Fragmento adaptado]

Com base nos gráficos mostrados, para manter os níveis atuais de hipóxia, considerando as projeções para as condições climáticas futuras, é necessário:

- A Introduzir micro-organismos fotossintetizantes nos sistemas marinhos.
- B Substituir o uso de fertilizantes nitrogenados pela rotação de culturas.
- C Fazer a biorremediação com espécies capazes de degradar toxinas.
- D Realizar o controle biológico dos seres constituintes do fitoplâncton.
- E Reduzir a quantidade de animais realizando respiração anaeróbica.

### QUESTÃO 97

De acordo com Frank Mayle, professor da Universidade de Edimburgo, uma das hipóteses apresentadas nas últimas décadas para explicar a grande biodiversidade amazônica foi a “Teoria dos Refúgios”. Proposta pelo ornitólogo e biogeógrafo alemão Jürgen Haffer (1932-2010) em um artigo publicado na *24EG* em 1969, a teoria defendia que durante os períodos glaciares algumas áreas da floresta amazônica se tornaram secas. Por causa disso, formaram-se diversos fragmentos florestais – separados uns dos outros por áreas de savana – que teriam servido de refúgio para diversas populações de animais. Durante o período, essas populações de animais “sem floresta” evoluíram longe de seus semelhantes e sofreram especiação.

Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/>>.  
Acesso em: 1 out. 2020. [Fragmento adaptado]

Segundo essa teoria, a diversificação das espécies desse bioma teria ocorrido devido à

- A seleção de indivíduos de fenótipos intermediários tanto nas regiões secas quanto nas florestais.
- B diferenciação da ploidia celular entre os indivíduos em isolamento geográfico durante a era glacial.
- C restrição no fluxo gênico entre os indivíduos habitantes das mesmas regiões por inviabilidade do híbrido.
- D redução na variabilidade genética responsável pela melhora na capacidade de sobrevivência da espécie.
- E acumulação de alterações genéticas distintas nos grupos segregados pela fragmentação ambiental.

### QUESTÃO 98

O foguete Saturn 5, que levou o voo Apollo 11 ao espaço, era tão poderoso que equivalia a pilotar uma bomba nuclear. Pesando mais de 2,8 milhões de quilogramas e com 111 metros de altura, superava em 18 metros a Estátua da Liberdade. O foguete era capaz de gerar 34,5 milhões de newtons de empuxo no lançamento, sendo um newton a força necessária para proporcionar uma aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$  a um objeto de 1 kg de massa. Devido ao calor que produzia, exigiu uma zona de exclusão de 5 km ao redor da plataforma de lançamento. A distância era tal que os espectadores só escutaram seus motores funcionando 15 segundos depois.

Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com>>.  
Acesso em: 29 set. 2020. [Fragmento adaptado]

Na situação descrita, a informação física inadequada está relacionada ao(à)

- A peso do foguete.
- B definição de newton.
- C calor gerado no lançamento.
- D empuxo expresso em newtons.
- E tempo de escuta dos espectadores.

### QUESTÃO 99

Uma possível solução para o conforto térmico é a chamada manta aluminizada, composta por uma camada de polietileno de alta densidade sobreposta por um filme de alumínio com alta resistência aos raios UV. Esse material pode ser aplicado em telhados e coberturas em geral, além de marquises e canaletas. Quando usada acima do telhado, ela atua como uma espécie de espelho para os raios solares e, quando usada abaixo do telhado, apesar de não possuir o benefício da reflectância, sua vida útil aumenta, uma vez que não estará exposta a temporais e ventos.



A manta descrita é útil para o conforto térmico, pois minimiza a transmissão de calor por

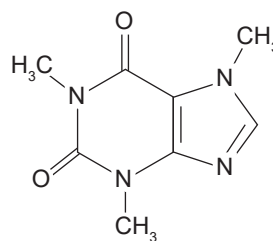
- A convecção e propagação.
- B convecção e condução.
- C convecção e radiação.
- D condução e propagação.
- E condução e radiação.

### QUESTÃO 100

Qual café tem mais cafeína: coado ou expresso? Se você fosse pensar rápido sobre isso, provavelmente diria que o expresso é uma “bomba” de cafeína, certo? Mas não é. O café coado tem mais cafeína do que o expresso, uma vez que a cafeína “se dissipa” melhor em contato com a água. Assim, pelo fato de o expresso ser mais concentrado, e conter menos água, ele tem menos cafeína do que o coado. Enquanto em uma porção do expresso tradicional a quantidade de cafeína pode chegar a 200 mg, o café coado tem cerca de 300 mg.

Disponível em: <[www.huffpostbrasil.com](http://www.huffpostbrasil.com)>.  
Acesso em: 5 out. 2020 (Adaptação).

Observe a estrutura da cafeína representada a seguir:



O número de moléculas de cafeína presentes em uma porção do café expresso tradicional é de, aproximadamente, Dados: Massas molares em  $\text{g.mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

- A  $1,29 \cdot 10^{20}$ .
- B  $6,21 \cdot 10^{20}$ .
- C  $6,19 \cdot 10^{23}$ .
- D  $9,30 \cdot 10^{23}$ .
- E  $7,90 \cdot 10^{24}$ .

### QUESTÃO 101

Em profundidades superiores a 2 000 metros, ocorrem erupções permanentes de água e sais minerais com temperatura em torno de  $400^\circ\text{C}$ , que formam colunas turvas, parecidas com fumaça, de até 50 metros de altura no fundo do mar. Em torno dessas colunas, as imagens revelaram a existência de uma fauna diferente de todas as formas de vida conhecidas no planeta. São vermes tubulares, pequenos crustáceos e até peixes que integram um sistema ecológico no qual a base da cadeia alimentar baseia-se na transformação dos elementos inorgânicos existentes na água, por algumas bactérias, em matéria orgânica.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>.  
Acesso em: 31 ago. 2020. [Fragmento adaptado]

A base da cadeia alimentar desse ecossistema depende da

- A fotossíntese.
- B fermentação.
- C luminescência.
- D quimiossíntese.
- E respiração anaeróbica.

## QUESTÃO 102

As condições de isolamento de determinadas comunidades ribeirinhas e a preocupação com o meio ambiente tornam atrativa a utilização da energia solar fotovoltaica para a produção de gelo para conservação do pescado. Dentro desse contexto, foi desenvolvida uma máquina de gelo com conversor de geração fotovoltaica sem acumulação eletroquímica. A máquina desenvolvida, que possui uma área de coleta de  $1,50 \text{ m}^2$ , é capaz de produzir até  $30 \text{ kg}$  de gelo por dia com irradiação diária de  $5,5 \text{ kWh/m}^2$ .

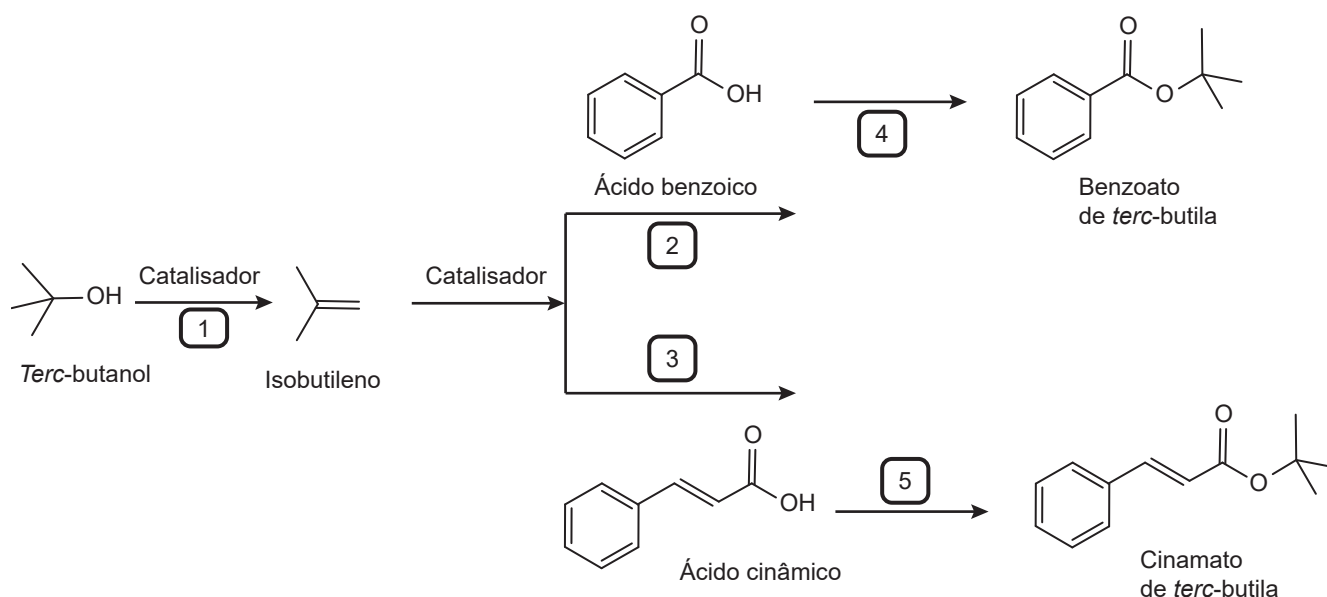
Disponível em: <<http://sf.ief.usp.br>>.  
Acesso em: 3 set. 2020.  
[Fragmento adaptado]

Considerando o calor latente de fusão da água como  $330 \text{ kJ/kg}$ , o rendimento da máquina desenvolvida é mais próximo de

- A 18%.
- B 22%.
- C 27%.
- D 33%.
- E 39%.

## QUESTÃO 103

Nos cursos universitários de Química Orgânica Experimental, o aluno é introduzido às técnicas básicas de laboratório, bem como à síntese de substâncias orgânicas. No esquema a seguir, estão representadas as etapas envolvidas em uma síntese realizada em uma aula dessa disciplina:



CUNHA, S. et al. Síntese do isobutileno e seu emprego em reações de esterificação: propostas de aulas práticas de Química Orgânica para a Graduação. *Revista Química Nova*, v. 26, n. 3, 2003. [Fragmento adaptado]

A etapa em que ocorre uma reação de desidratação intramolecular é:

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

### QUESTÃO 104

Considerada uma doença rara, a incidência estimada da hemofilia é de aproximadamente um caso em cada 5 000 a 10 000 nascimentos do sexo masculino para a hemofilia A, e de um caso em cada 30 000 a 40 000 nascimentos do sexo masculino para a hemofilia B. A hemofilia A representa cerca de 80% dos casos de hemofilia. Hemofilias A e B afetam, em 98% dos casos, pessoas do sexo masculino, mas existem mulheres afetadas pela hemofilia também, apesar de serem minoria.

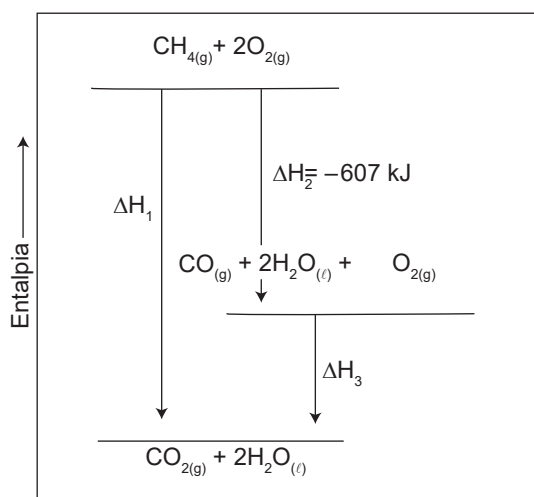
Disponível em: <<https://abraphem.org.br>>.  
Acesso em: 21 set. 2021. [Fragmento adaptado]

A diferença relatada na incidência dessa doença entre os sexos se deve a sua

- Ⓐ gravidade relacionada ao gene afetado herdado.
- Ⓑ herança genética caracterizada como holândrica.
- Ⓒ transmissibilidade via material genético mitocondrial.
- Ⓓ letalidade condicionada à situação de dose gênica dupla.
- Ⓔ manifestação dependente da homozigose do gene afetado.

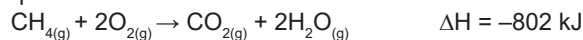
### QUESTÃO 105

A variação de entalpia para o processo de combustão do metano ( $\text{CH}_4$ ), em que um dos produtos é a água no estado líquido, está representada a seguir de duas formas diferentes. No gráfico, está representada a combustão do metano em apenas uma etapa ( $\Delta H_1$ ), como também a partir de um processo que ocorre em duas etapas ( $\Delta H_2 + \Delta H_3$ ). Entretanto, a combustão do metano também pode ser representada por meio de um processo resultante da soma de duas etapas. Veja:



#### Soma de duas etapas

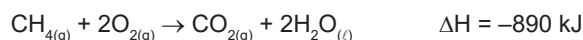
Etapa 1:



Etapa 2:



Processo total:



Sendo assim, qual é o valor da variação de entalpia, em kJ, representado por  $\Delta H_3$ ?

- Ⓐ -44
- Ⓑ -195
- Ⓒ -283
- Ⓓ -714
- Ⓔ -1 497

### QUESTÃO 106

Você sabe de quantos painéis fotovoltaicos você precisa para reduzir significativamente a conta de luz da sua residência? Em média, são necessárias sete placas solares, ou placas fotovoltaicas, na instalação de um sistema de energia solar para atender a uma residência com consumo mensal de 300 kWh no Brasil. Considere que cada placa fotovoltaica apresente potência igual a 360 W. Considere ainda que a irradiância solar média é de  $1\,200\text{ Wm}^{-2}$  e que a eficiência dos painéis é de 20%.

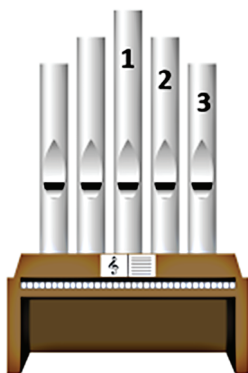
*Quantas placas solares eu preciso para uma residência?*  
Disponível em: <www.portalsolar.com.br>.  
Acesso em: 24 ago. 2023. [Fragmento adaptado]

Nessas condições, a área total das placas fotovoltaicas instaladas nas residências é mais próxima de

- A 1,5 m<sup>2</sup>.
- B 2,1 m<sup>2</sup>.
- C 8,4 m<sup>2</sup>.
- D 9,3 m<sup>2</sup>.
- E 10,5 m<sup>2</sup>.

### QUESTÃO 107

O órgão de tubos é um dos instrumentos mais antigos de que se tem notícia e um dos que mais impressionam por sua imponência. Esse instrumento está representado na imagem a seguir. Os tubos numerados em 1, 2 e 3 possuem mesma espessura e mesmo material, mas comprimentos distintos.



Considere  $f_1$ ,  $f_2$  e  $f_3$  sendo a frequência fundamental do som emitido pelos tubos 1, 2 e 3, respectivamente.

A relação entre as frequências fundamentais dos tubos é dada por:

- A  $f_1 > f_2 > f_3$
- B  $f_1 > f_3 > f_2$
- C  $f_1 < f_3 < f_2$
- D  $f_1 < f_2 < f_3$
- E  $f_1 = f_2 = f_3$

### QUESTÃO 108

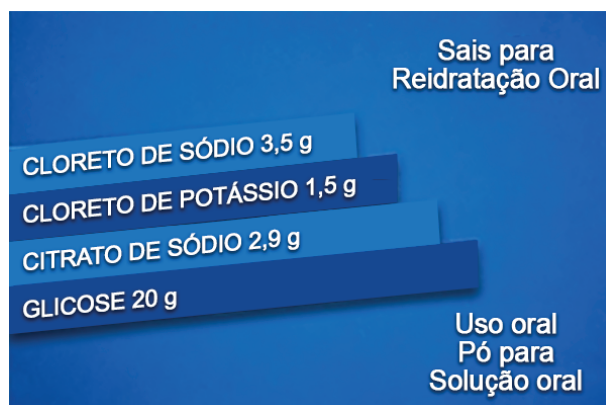
A atmosfera terrestre é composta por vários gases, entre eles, o dióxido de carbono, principal responsável por acidificar naturalmente a água das chuvas ( $\text{pH} \approx 5,6$ ). No entanto, o aumento da concentração de outros óxidos na atmosfera faz com que o pH da água das chuvas diminua para valores inferiores a 5,6, caracterizando o fenômeno da chuva ácida, que causa destruição de plantações, desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos e corrosão de monumentos históricos.

Um óxido que contribui para o aumento do fenômeno descrito é o

- A  $\text{SO}_3$ .
- B  $\text{CaO}$ .
- C  $\text{CO}_2$ .
- D  $\text{CO}$ .
- E  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

### QUESTÃO 109

Sais para reidratação oral são indicados para reposição das perdas acumuladas de água e de eletrólitos e são comercializados em farmácias. Observe a seguir as informações presentes no rótulo de um desses sais:



Dissolver o conteúdo de 1 envelope em 1 litro de água filtrada ou fervida. Administrar 100 a 150 mL/kg peso corporal em período de 4 a 6 horas.

Considerando as informações, qual é a concentração aproximada de íons cloreto, em  $\text{g.L}^{-1}$ , na solução reidratante?

Dados: Massas molares em  $\text{g.mol}^{-1}$ : cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) = 35,5; cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) = 58,5; cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ) = 74,5.

- A 0,08
- B 0,71
- C 2,12
- D 2,84
- E 5,00



### QUESTÃO 110

O *doping* sanguíneo pode ser realizado por meio da administração de eritropoietina (EPO). Essa estratégia pode aumentar a capacidade de um atleta para desempenhar exercícios de *endurance* de caráter submáximo e máximo. Além disso, o *doping* sanguíneo pode ajudar a reduzir a sensação fisiológica de esforço durante exercícios em altas temperaturas e provavelmente em grandes altitudes.

O uso do *doping* sanguíneo como recurso ergogênico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online], 1999, v. 5, n. 5. [Fragmento adaptado]

Considerando as alterações sanguíneas provocadas, qual resultado de exames laboratoriais indicaria a possibilidade do uso pelo atleta testado da estratégia de *doping* descrita?

- A Redução das células responsáveis pela defesa do organismo no leucograma.
- B Elevação na concentração das células anucleadas do sangue no hemograma.
- C Caracterização de hemácias com diferentes grupos de antígenos eritrocitários.
- D Identificação de hemoglobinas com maior afinidade pelo oxigênio nos músculos.
- E Detecção de substância não produzida no corpo humano no teste da eritropoietina.

### QUESTÃO 111

A reação em cadeia da polimerase (PCR) é uma técnica capaz de amplificar uma única molécula de DNA em milhões de cópias, em um curto período. A amplificação é feita por meio de três etapas: (1) desnaturação, na qual a dupla fita de DNA é aquecida para separar as fitas; (2) anelamento, na qual pequenas sequências de DNA chamadas *primers* se ligam ao início do gene em ambas as moléculas; (3) extensão, na qual a DNA polimerase adiciona os nucleotídeos, alongando a molécula recém-sintetizada. Essas etapas são repetidas exponencialmente em um termociclador, que altera automaticamente as temperaturas de cada ciclo.

Disponível em: <www.thermofisher.com>. Acesso em: 1 nov. 2019. [Fragmento adaptado]

Qual característica do fragmento de DNA a ser amplificado influencia diretamente na temperatura utilizada na primeira etapa da técnica descrita?

- A Número de ligações fosfodiéster.
- B Sequência das bases nitrogenadas.
- C Quantidade de citosinas e guaninas.
- D Presença da ribose nos nucleotídeos.
- E Especificidade de pareamento de bases.

### QUESTÃO 112

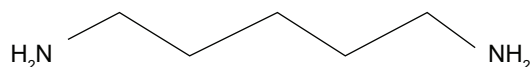
Os processos de separação de misturas estão muito presentes no cotidiano. O simples preparo de um café, por exemplo, envolve dois processos distintos de separação. Inicialmente, a água, ao ser aquecida, solubiliza os compostos que dão aroma, cor e sabor a essa bebida, enquanto o coador de papel separa os sólidos que não são solúveis.

Os processos de separação mencionados no texto são conhecidos, respectivamente, como

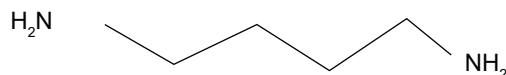
- A extração e filtração.
- B destilação e adsorção.
- C floculação e decantação.
- D flotação e sedimentação.
- E dissolução fracionada e peneiração.

### QUESTÃO 113

A putrescina é uma substância orgânica que apresenta odor forte e bastante desagradável. Ela é um produto da decomposição de aminoácidos, tóxica em grandes quantidades, assim como a cadaverina. Ambas são responsáveis pelo odor típico da carne em processo de putrefação, mas também contribuem para o mau-hálito e para o cheiro característico de algumas infecções bacterianas. As fórmulas estruturais da cadaverina e da putrescina estão representadas a seguir:



Cadaverina



Putrescina

Disponível em: <www.fcencias.com>. Acesso em: 18 nov. 2020 (Adaptação).

A nomenclatura oficial da cadaverina é

- A butanodiamina.
- B butano-1,4-diamina.
- C butano-1,5-diamina.
- D pentano-1,4-diamina.
- E pentano-1,5-diamina.



# QUESTÃO 114

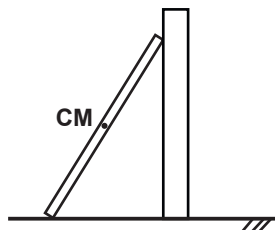
Durante a utilização de escadas móveis, deve ser impedido o deslizamento dos apoios inferiores através de dispositivo antiderrapante, ou outro meio de eficácia equivalente, como sapatas, que incrementam significativamente o coeficiente de rugosidade (e consequentemente do atrito) da superfície sobre a qual a escada está apoiada.

*Utilização de escadas portáteis na construção civil e obras públicas.*

Disponível em: <<https://portal.act.gov.pt>>.

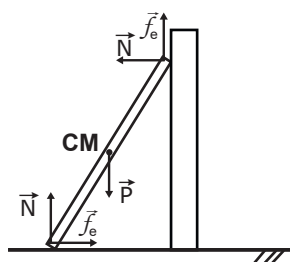
Acesso em: 2 jun. 2023. [Fragmento adaptado]

Uma pessoa posiciona uma escada portátil sobre uma superfície rugosa o suficiente para conseguir usá-la com segurança, isto é, sem que ela deslize. Estão atuando sobre a escada as forças peso ( $\vec{P}$ ), normal ( $\vec{N}$ ) e de atrito estático ( $\vec{f}_e$ ). A imagem a seguir representa a situação descrita e CM é o centro de massa da escada:

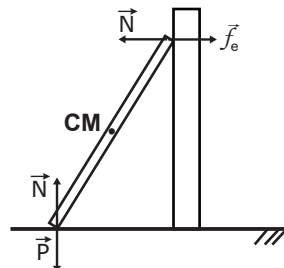


A representação correta das forças que atuam sobre a escada portátil quando ela está em equilíbrio é:

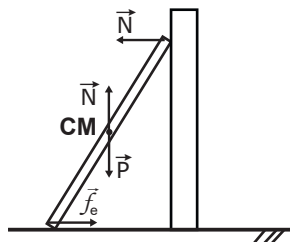
A



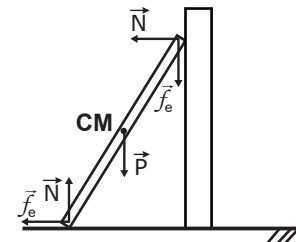
D



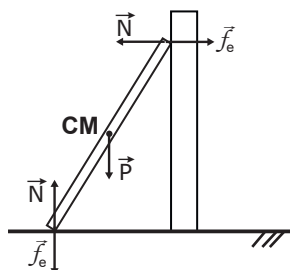
B



E

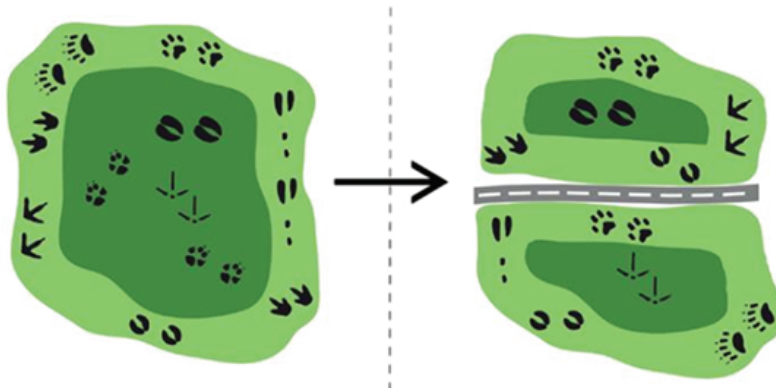


C



### QUESTÃO 115

Um projeto de construção de uma nova rodovia federal está em fase de licenciamento e, de acordo com os estudos de impacto ambiental exigidos, o empreendimento poderá causar prejuízos a determinadas espécies animais da área, conforme evidenciado na imagem a seguir:



Disponível em: <www.easynotecards.com>. Acesso em: 31 ago. 2022. [Fragmento adaptado]

A solução mais razoável para conciliar a obra e a conservação das espécies afetadas é a

- A) soltura de animais nascidos em cativeiro para garantir a reintrodução das espécies na área.
- B) instalação de cercas às margens das rodovias para manter as populações silvestres isoladas.
- C) redução do fluxo de veículos em períodos específicos para facilitar a reprodução da fauna afetada.
- D) construção de viadutos com vegetação para permitir o trânsito seguro da fauna entre os fragmentos.
- E) transferência dos animais afetados para unidades de conservação a fim de garantir sua sobrevivência.

### QUESTÃO 116

O balonismo é, além de um esporte, uma forma de turismo em diversos países. Formado por um cesto, o globo, combustível e o chamado maçarico, o envelope do balão é inflado em 60% com ar ambiente e, em seguida, é aceso o maçarico, com o qual se dosa as chamas e faz com que o balão decole, se mantenha no ar e, enfim, pouse. Todo o processo é controlado pelo piloto, que deve equilibrar os esforços necessários para manter o veículo no ar ou levá-lo à terra firme.

Disponível em: <www.terra.com.br>. Acesso em: 5 out. 2021. [Fragmento adaptado]

Qual força o maçarico é responsável por controlar?

- A) Resistência do ar.
- B) Empuxo.
- C) Tensão.
- D) Normal.
- E) Peso.

### QUESTÃO 117

O hipotireoidismo congênito (HC) é uma doença caracterizada pela produção baixa ou mesmo nula do hormônio da glândula tireoide. Nas crianças, principalmente durante os primeiros anos de vida, os hormônios produzidos pela tireoide são fundamentais para o crescimento físico, o desenvolvimento do cérebro, além das várias funções do organismo. O exame de triagem neonatal, realizado em todos os recém-nascidos e conhecido como teste do pezinho, é fundamental para o diagnóstico precoce, pois os sintomas podem não aparecer nas primeiras semanas de vida.

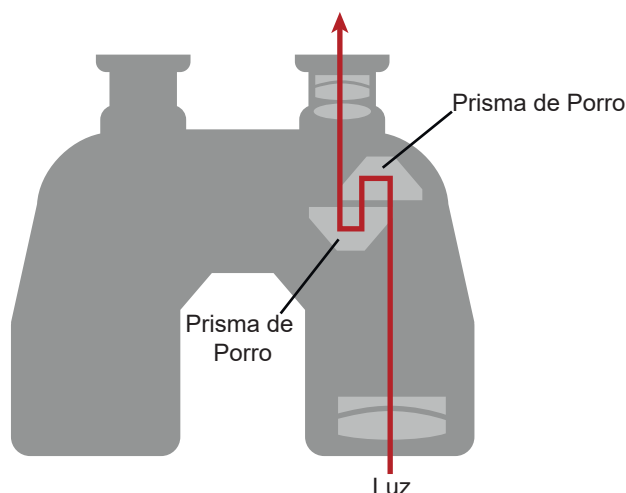
Disponível em: <www.nupad.medicina.ufmg.br>. Acesso em: 31 ago. 2022. [Fragmento adaptado]

O quadro clínico descrito se caracteriza pelo(a)

- A) baixa atividade das glândulas paratireoides.
- B) produção insuficiente dos hormônios T3 e T4.
- C) aumento de produção do hormônio calcitonina.
- D) deficiência de iodo proveniente da alimentação.
- E) redução dos níveis séricos do hormônio paratormônio.

### QUESTÃO 118

O binóculo é um instrumento óptico composto por lentes e prismas que permite uma visão de longo alcance. As lentes fazem o trabalho relacionado à formação da imagem e os prismas desviam a luz que emergem das lentes para os olhos do usuário. O binóculo representado na figura contém dois prismas de Porro, caracterizados por desviar integralmente a luz em seu interior em um ângulo total de  $180^\circ$ .



Qual fenômeno óptico está relacionado aos prismas de Porro que constituem o binóculo?

- A Difração.
- B Absorção.
- C Dispersão.
- D Polarização.
- E Reflexão total.

### QUESTÃO 119

O uso indiscriminado de antibióticos pode alterar a resistência das bactérias que causam doenças e tornar o medicamento ineficaz no seu combate. Além de dificultar o tratamento, isso também pode afetar outras bactérias que ajudam o nosso organismo a funcionar corretamente. O fato de as bactérias se tornarem resistentes ao antibiótico é normal e esperado em tratamentos médicos. Mas a maneira como os antibióticos são usados indiscriminadamente pode acelerar o tempo que leva para esses microrganismos se tornarem resistentes e deixarem de responder ao tratamento.

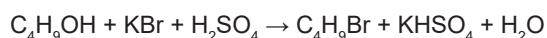
Disponível em: <[www.pfizer.com.br](http://www.pfizer.com.br)>.  
Acesso em: 1 set. 2022. [Fragmento adaptado]

O uso incorreto desses medicamentos pode

- A modificar o material genético das bactérias.
- B eliminar cepas capazes de suportar o antibiótico.
- C estimular a adaptação de bactérias sensíveis a eles.
- D induzir o surgimento de novas formas de bactérias.
- E permitir o aumento da população de bactérias resistentes.

### QUESTÃO 120

A busca pelo bem-estar da sociedade moderna é inesgotável e envolve produtos da síntese orgânica industrial, como medicamentos, adubos, tintas, fibras têxteis, detergentes e materiais plásticos. No entanto, muitos desses processos de síntese geram quantidades substanciais de resíduos, o que torna necessária a procura por tecnologias mais limpas, que possam reduzir os resíduos produzidos. Como forma de avaliar o impacto ambiental da atividade das indústrias, foram introduzidos nelas alguns indicadores. Um desses indicadores, conhecido como fator E, consiste na quantidade, em quilograma, de resíduos ou de produtos não desejados, que são produzidos por cada quilograma do produto desejado obtido. A equação balanceada dada a seguir representa a reação de obtenção do 1-bromobutano, um composto utilizado na medicina e nas indústrias de corantes e de pesticidas:



O fator E para a síntese do 1-bromobutano é, aproximadamente,

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; O = 16; S = 32; K = 39; Br = 80.

- A 0,25.
- B 0,47.
- C 0,70.
- D 1,12.
- E 3,90.

### QUESTÃO 121

#### Aumento dos casos de leishmaniose em cães acende alerta para a doença em humanos

Pesquisadores da Fiocruz Mato Grosso do Sul apontam preocupação com o aumento do número de cães com leishmaniose em diversos estados, o que, segundo eles, pode indicar uma possível disseminação da doença em humanos. Para o pesquisador em Saúde Pública da Fiocruz Mato Grosso do Sul, Eduardo de Castro Ferreira, é essencial intensificar as ações de vigilância, controle vetorial e educação da população.

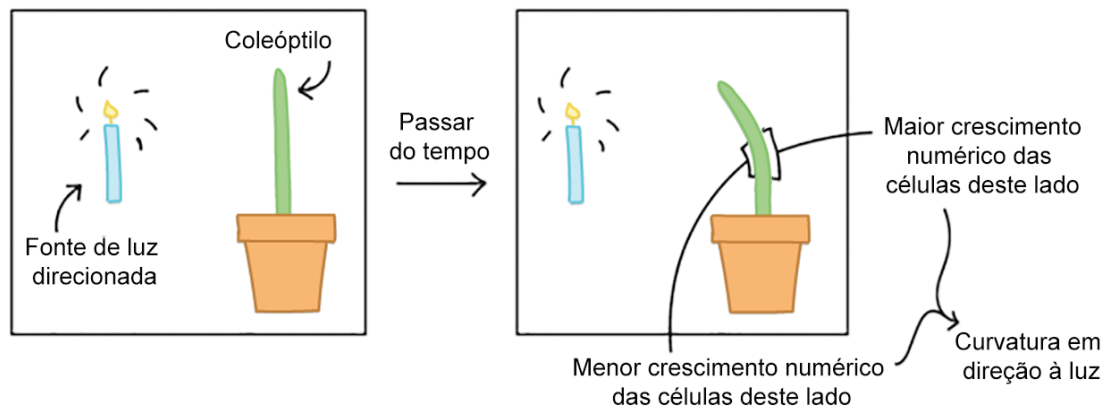
Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br>>.  
Acesso em: 14 ago. 2023. [Fragmento]

Para reduzir o risco de transmissão da doença, uma recomendação eficaz é

- A esvaziar recipientes com água parada.
- B evitar o consumo de carnes malcozidas.
- C utilizar mosquiteiros nas janelas e ao redor de camas.
- D esterilizar materiais perfurocortantes de uso compartilhado.
- E higienizar adequadamente alimentos como frutas e legumes.

### QUESTÃO 122

Uma importante resposta à luz em plantas é o fototropismo, que envolve o crescimento na mesma direção – ou em direção oposta – a uma fonte de luz. Fototropismo positivo é o crescimento em direção à fonte de luz, como mostrado na figura; fototropismo negativo é o crescimento em direção oposta à fonte de luz.



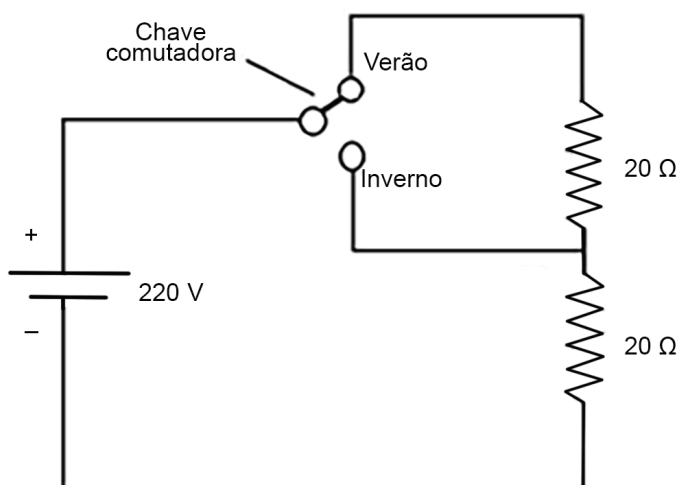
Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org>>. Acesso em: 26 jun. 2021. [Fragmento adaptado]

Qual é o hormônio vegetal responsável pelo fenômeno descrito?

- A Etileno.
- B Auxina.
- C Citocinina.
- D Giberelina.
- E Ácido abscísico.

### QUESTÃO 123

O funcionamento do modo inverno e verão de um tipo de chuveiro elétrico é determinado pelo circuito ilustrado. Composto por uma fonte de tensão de 220 V, duas resistências de  $20\ \Omega$  e uma chave com dois modos, ele está entre as opções mais simples no mercado.



No modo verão, o valor da corrente elétrica que flui pelo circuito do chuveiro vale

- A 5,5 A.
- B 6,0 A.
- C 9,5 A.
- D 11,0 A.
- E 22,0 A.

### QUESTÃO 124

Pesquisadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro, estão propondo uma forma simples de alterar de modo controlado as propriedades magnéticas de áreas muito pequenas de certos materiais. Simulações sugerem que é possível usar pulsos magnéticos intensos e muito breves para manipular regiões de poucos nanômetros de materiais que contenham ferro, cobalto ou níquel. A característica desses elementos que possibilita o procedimento é a de os elétrons nas camadas mais externas estarem organizados, funcionando, sob certas condições, como ímãs. A estratégia permitiria registrar os números 0 e 1, que compõem o *bit*, a unidade básica de informação do código usado pelos computadores, abrindo caminho para a criação de dispositivos de memória com maior capacidade de armazenamento e menor gasto de energia do que os atuais.

Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>.  
Acesso em: 29 set. 2020. [Fragmento adaptado]

O fenômeno científico em que se baseia a pesquisa descrita é a

- A polarização.
- B magnetização.
- C atração magnética.
- D indução eletromagnética.
- E inseparabilidade dos polos.

### QUESTÃO 125

Davy descobriu, ainda, que se um fio de platina fosse colocado em uma mistura explosiva, ficaria incandescente, mas não inflamaria a mistura [...]. Certas substâncias, como os metais do grupo da platina, podiam induzir uma reação química contínua em suas superfícies sem ser consumidas. Assim, por exemplo, o gancho de platina que deixávamos sobre o fogão da cozinha fulgurava quando posto no fluxo de gás e, ao ser aquecido ao rubro, acendia o fogo.

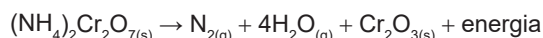
SACKS, O. *Tio Tungstênio*: Memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

Considerando as informações do texto, a platina é um metal que possui o mesmo comportamento que o

- A hidróxido de sódio, na saponificação de uma porção de óleo em um béquer laboratorial de ensaios químicos.
- B gás carbônico, quando colocado em recipiente fechado juntamente com uma vela e um pavio em chamas.
- C hidrogênio molecular, em células de combustíveis automotivas, sendo, assim, uma rota alternativa de energia.
- D oxigênio molecular, na oxidação completa da gasolina em automóveis particulares que percorrem os centros urbanos.
- E cloro na forma de radical, na degradação do ozônio estratosférico, quando na presença de grandes quantidades de CFCs.

### QUESTÃO 126

Um dos experimentos mais apresentados em feiras de ciências consiste em um vulcão cuja lava é obtida por meio de reações químicas. Normalmente, utiliza-se a reação entre o ácido acético presente no vinagre e o bicarbonato de sódio. No entanto, há uma outra reação que visualmente representa melhor as erupções vulcânicas: a decomposição do dicromato de amônio,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Nessa reação, inicialmente é necessário fornecer energia utilizando uma chama, mas, uma vez que a reação se inicia, a própria energia do processo permite dar continuidade ao fenômeno. Durante essa reação, é produzido óxido de cromo,  $\text{Cr}_2\text{O}_{3(s)}$ , um sólido que se assemelha às cinzas vulcânicas e que é lançado ao ar pelo nitrogênio molecular, liberado na seguinte reação:



O aquecimento do meio reacional ocorre em virtude de a

- A energia liberada no processo ser maior do que a energia absorvida.
- B decomposição do dicromato de amônio absorver entalpia da vizinhança.
- C variação de entalpia do processo de decomposição ser maior do que zero.
- D dissolução do dicromato de amônio ser endotérmica e absorver calor da chama.
- E transferência de energia ocorrer da vizinhança para o sistema até que seja atingido o equilíbrio térmico.

### QUESTÃO 127

A propanona, conhecida popularmente como acetona, é um solvente orgânico utilizado na remoção de esmaltes, tintas e vernizes. A diferenciação da propanona do seu isômero de função pode ser feita por meio de testes qualitativos como o de Tollens, já que a propanona não oxida nessas condições, ao passo que esse isômero sofre o processo de oxidação, evidenciado pela formação de espelho de prata.

A fórmula estrutural condensada do isômero de função da acetona é

- A  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ .
- B  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$ .
- C  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ .
- D  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .
- E  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .

### QUESTÃO 128

A cachaça é uma solução contendo várias substâncias químicas. Sua composição depende da matéria-prima utilizada e do modo como a produção foi conduzida. Um estudo comparativo de aguardentes obtidas em alambiques de cobre e de aço inox mostrou que as diferenças acentuadas nos teores de acetaldeído, ésteres e álcoois são os responsáveis pelas diferenças sensoriais entre os dois tipos de bebida. Alguns pesquisadores consideram importante a presença de cobre nos destiladores, atribuindo-lhe o papel de catalisador na transformação de compostos sulfurados voláteis no destilado, cujo odor e sabor são desagradáveis.

PINHEIRO, P. C.; LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A. Origem, produção e composição química da cachaça. *Revista Química Nova na Escola*, n. 18, 2003. [Fragmento adaptado]

As concentrações de algumas das substâncias encontradas em cachaças produzidas nos dois tipos de alambiques estão apresentadas a seguir:

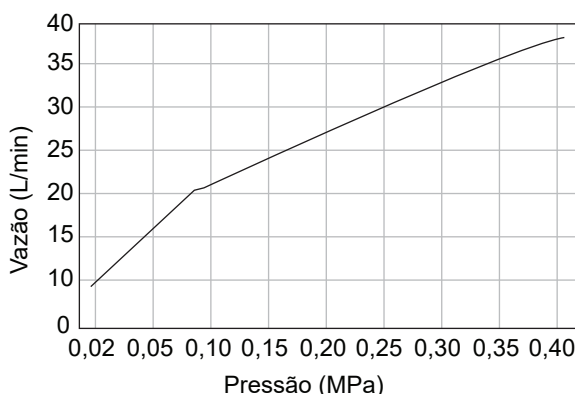
Substância	Concentração / mg.L <sup>-1</sup>	
	Cobre	Aço inox
Metanol	1,82	1,16
Álcool esoamílico	1 095	1 546
Isobutanol	203,5	250
Propanol	58	78,2
Acetaldeído	19	9
Dimetilsulfeto	150	250

Considerando que a densidade da cachaça produzida em um alambique de aço inox seja de 0,95 g.cm<sup>-3</sup>, a concentração da substância que causa odor desagradável nessa bebida é de, aproximadamente,

- A 0,016% m/m.
- B 0,026% m/m.
- C 1,579% m/m.
- D 25,00% m/m.
- E 26,30% m/m.

### QUESTÃO 129

No manual fornecido pelo fabricante de um chuveiro, é apresentado um gráfico da vazão de água em função da pressão de saída. Considere a densidade da água e o módulo da aceleração da gravidade local como iguais a 1 000 kg/m<sup>3</sup> e 10 m/s<sup>2</sup>, respectivamente.



A qual altura a base da caixa-d'água deve ser colocada, em relação à saída do chuveiro, para que ele possa ter uma vazão de 30 L/min de acordo com o manual?

- A 30 m
- B 29 m
- C 25 m
- D 20 m
- E 15 m

---

---

**QUESTÃO 130****O código genético é “quase” universal**

As exceções à universalidade do código são raras e geralmente envolvem códons de parada. Por exemplo, em micoplasmas, UGA codifica para triptofano e, em certas espécies de ciliados, UAA e UAG codificam para glutamina. As principais alterações do código ocorreram nos DNAs mitocondriais. Isso deve ter sido possível porque a mitocôndria é um sistema relativamente fechado, ou seja, RNAs transcritos no núcleo não são traduzidos por ribossomos mitocondriais e vice-versa. A maioria das alterações envolve os códons de parada, mas trocas no significado de alguns aminoácidos são também observadas.

Disponível em: <<https://edisiplinas.usp.br>>.  
Acesso em: 1 set. 2022. [Fragmento adaptado]

As exceções descritas demonstram que mutações

- Ⓐ resultam em perda de sentido com mudança da janela de leitura.
- Ⓑ deletérias provocam mudanças temporárias no material genético.
- Ⓒ garantem maior estabilidade para as moléculas de DNA nucleares.
- Ⓓ semelhantes podem ter efeitos diferentes em diferentes espécies.
- Ⓔ silenciosas significam alterações na extensão da proteína formada.

---

---

**QUESTÃO 131**

Para enfrentar os atuais desafios globais de sustentabilidade do planeta e implantar projetos eficientes e economicamente viáveis, é necessário conhecer os hábitos de uso e de consumo de energia elétrica em edificações. As residências localizadas nas regiões de maiores temperaturas consomem em média 100 kWh/mês no inverno. Com relação aos usos finais, o ar-condicionado e os chuveiros elétricos representam 5% e 6% do consumo total, respectivamente.

FEDRIGO, N. *Usos finais de energia elétrica no setor residencial brasileiro*.  
Disponível em: <<https://labeee.ufsc.br>>. Acesso em: 1 set. 2022.  
[Fragmento adaptado]

O consumo médio diário de energia pelo uso de chuveiros elétricos é de

- Ⓐ 0,10 kWh.
- Ⓑ 0,15 kWh.
- Ⓒ 0,20 kWh.
- Ⓓ 0,55 kWh.
- Ⓔ 0,60 kWh.

---

---

**QUESTÃO 132**

O Instituto Butantan estuda o desenvolvimento de uma vacina contra a gripe aviária em humanos. Os testes estão sendo realizados com cepas vacinais cedidas pela OMS e o primeiro lote-piloto está pronto para testes pré-clínicos. Os trabalhos começaram em janeiro de 2023, a partir do acompanhamento da disseminação do vírus pelo mundo. Estão previstos estoques de imunizantes feitos com três cepas vacinais da *influenza* aviária, sendo duas H5N1 e uma H5N8. “Temos que cumprir esse papel no Brasil, de cada vez mais se capacitar de uma forma estratégica para responder as demandas que vão aparecer”, afirmou o diretor do Instituto em comunicado.

Disponível em: <[www.cnnbrasil.com.br](http://www.cnnbrasil.com.br)>.  
Acesso em: 24 ago. 2023. [Fragmento adaptado]

A principal característica que justifica a utilização de diferentes linhagens do vírus na produção da vacina é o(a)

- Ⓐ alta taxa de mutação gênica.
- Ⓑ capacidade de causar infecção grave.
- Ⓒ ausência de maquinaria celular própria.
- Ⓓ maior grau de complexidade estrutural.
- Ⓔ presença da enzima transcriptase reversa.

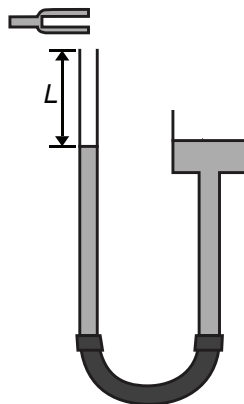


---

**QUESTÃO 133**

---

Há muitos séculos se estudam a natureza do som e, em particular, a sua forma de propagação. Entre as inúmeras montagens experimentais capazes de determinar a velocidade das ondas sonoras em vários meios, inclusive no ar, pode-se destacar uma montagem que consiste em um tubo flexível em U, parcialmente preenchido com água, e um diapasão que vibra com determinada frequência, próximo do ramo do tubo que contém uma coluna de ar na parte superior. Através do som produzido pela vibração do diapasão (ou de um gerador de áudio) em uma determinada frequência, é possível variar o comprimento da coluna de ar ( $L$ ) até um valor em que ocorra a ressonância, devido à reflexão das ondas na superfície líquida (interface ar-água).



SILVA, W. et al. Velocidade do som no ar: um experimento caseiro com microcomputador e balde d'água. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 1, 2003, p. 74-80.

No experimento descrito, a frequência de ressonância é proporcional à

- A largura do tubo.
- B velocidade do som.
- C densidade da água.
- D vibração do diapasão.
- E altura da coluna de ar.

---

**QUESTÃO 134**

---

A principal característica do telescópio James Webber é que se trata de um instrumento que capta radiação na parte do infravermelho do espectro eletromagnético. Mas, por que luz infravermelha? Bom, a luz infravermelha é boa em particular para conseguir enxergar através do pó. No espaço tem muito pó, o qual é composto por partículas pequenas, de tamanho aproximadamente igual ao comprimento de onda da luz visível. Por isso, a luz visível é fortemente espalhada (desviada) pelo pó, e resta pouco dessa luz para ser captada pelo telescópio óptico. Isso é muito útil porque há uma boa quantidade de galáxias que estão rodeadas de pó e, por isso, ficam fora da nossa observação quando tentamos enxergá-las com telescópios ópticos.

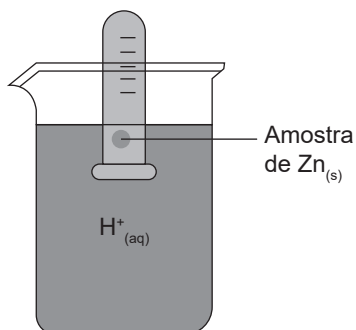
Disponível em: <<https://gec.proec.ufabc.edu.br>>.  
Acesso em: 24 ago. 2022. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto, a captação de raios infravermelhos pelo telescópio James Webber promove a

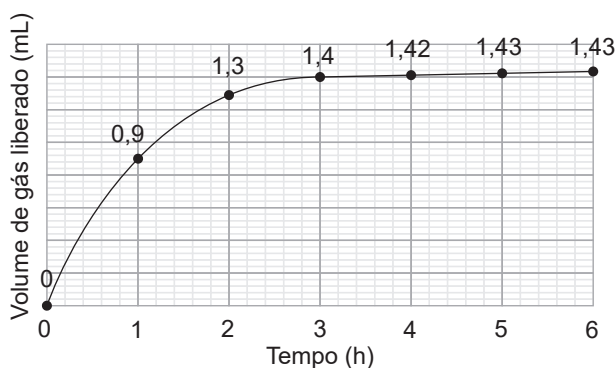
- A descoberta das áreas desprovidas de luz, pois atinge uma distância maior que a distância alcançada pela luz visível.
- B qualidade da observação do espaço, pois conseguem difratar e contornar o pó que encontram em sua trajetória.
- C ampliação do campo de visão, pois o contato com o pó resulta em sua dispersão pelo espaço.
- D distinção das substâncias que compõem o pó, pois, ao atingi-los, são refratados e o ângulo de desvio está relacionado a sua composição.
- E visibilidade das galáxias, pois o comprimento de onda dessa faixa do espectro não possui mesma ordem de grandeza do pó, não havendo difração.

### QUESTÃO 135

Uma das maneiras de calcular a corrente média que é gerada por uma pilha de corrosão é avaliando a taxa de degradação do material. Para isso, é necessário medir com exatidão a quantidade de produto formada e o tempo necessário para isso. Considere o sistema representado a seguir:



Nesse sistema, uma amostra contendo zinco metálico está imersa em uma solução ácida e o produto gasoso formado é coletado no tubo invertido. O gráfico a seguir representa o volume de gás hidrogênio produzido em função do tempo:



Considerando que o experimento foi realizado nas CNTP, a corrente média, em mA, gerada nas cinco primeiras horas de experimento foi de, aproximadamente:

Dado: Constante de Faraday =  $96\,500\text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- A 0,26
- B 0,34
- C 0,52
- D 0,68
- E 0,73