



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

O fenol (hidroxi-benzeno) e vários de seus derivados são compostos tóxicos presentes na lista de poluentes prioritários da Agência de Proteção Ambiental norte-americana, totalizando 11 fenóis das 129 substâncias presentes na lista. No Brasil, a Resolução Federal (Conama) n. 20, de 1986, limitava o teor máximo de fenóis, para lançamento em corpos de água doce, em 0,5 ppm.

Resolução Conama n. 20, de 18 de junho de 1986.
Diário Oficial da União, de 30 jul. 1986 (adaptado).

A solução recomendável para o descarte de efluentes industriais contendo fenol é

- A incinerar o efluente.
- B aquecer a mistura para evaporar o fenol.
- C armazenar o rejeito em piscinas de contenção.
- D extrair e reinserir o produto na linha de produção.
- E adicionar água suficiente para permitir o despejo nos rios.

QUESTÃO 92

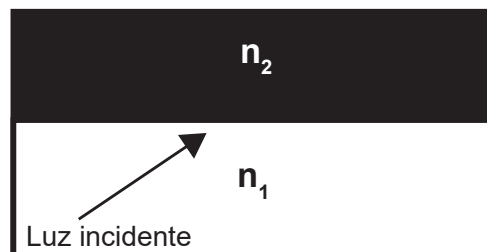
No ciclo biogeoquímico do nitrogênio participam vários organismos vivos. Um dos efeitos desse ciclo é aumentar a disponibilidade dos compostos nitrogenados no solo.

As minhocas participam desse ciclo quando

- A oxidam o nitrito a nitrato.
- B reduzem o nitrito a amônia.
- C oxidam a amônia liberada da matéria orgânica.
- D transformam a matéria orgânica, liberando amônia.
- E fixam o nitrogênio molecular presente no ar atmosférico.

QUESTÃO 93

Na área de comunicações, a demanda por grande volume de dados exige uma transmissão em alta frequência. Uma inovação nesse sentido foi o desenvolvimento da fibra óptica, que faz uso da luz como portadora de sinais. A fibra óptica é um meio de propagação da luz formada por duas camadas de vidro, com índices de refração diferentes. Considere que a camada externa da fibra apresente índice de refração n_2 , e a camada interna, índice de refração n_1 , como ilustrado na figura.



O objetivo dessa diferença é obter a condição de reflexão interna total do sinal óptico que se encontre na camada interna, de forma que ele se propague por toda a extensão da fibra.

A tecnologia envolvida na confecção das fibras ópticas deve garantir que o ângulo de refração e a relação entre n_1 e n_2 sejam, respectivamente,

- A 45° e $n_2 < n_1$.
- B nulo e $n_2 > n_1$.
- C nulo e $n_2 < n_1$.
- D 90° e $n_2 > n_1$.
- E 90° e $n_2 < n_1$.

QUESTÃO 94

Em um sistema hipotético mantido sob iluminação, estão presentes uma célula autotrófica e uma célula heterotrófica. A esse sistema são fornecidos água, glicose e gás oxigênio, sendo esse último na forma de $^{18}\text{O}_2$.

Ao final de um período de 24 horas, a análise dos compostos presentes nesse sistema permitirá a detecção do isótopo no(a)

- A água produzida na respiração.
- B piruvato produzido na glicólise.
- C etanol produzido na fermentação.
- D glicose produzida na fotossíntese.
- E gás carbônico produzido no ciclo de Krebs.

QUESTÃO 95

Esteiras e escadas rolantes são dispositivos que deslocam, a velocidade constante, os objetos neles colocados, por meio de sistemas de controle com sensores. Quando a massa total do dispositivo varia, seja pelo acréscimo ou pela retirada de objetos, a ação de forças impulsivas mantém a velocidade constante. Como exemplo, considere que a massa total diminua de 1 200 kg para 1 000 kg em um intervalo de tempo de 0,10 s, e que, então, seja aplicada uma força impulsiva constante de 250 N para manter constante a velocidade.

No exemplo mencionado, o valor da velocidade constante do dispositivo rolante é, em $\frac{\text{m}}{\text{s}}$,

- A 0,011.
- B 0,021.
- C 0,025.
- D 0,125.
- E 0,500.

QUESTÃO 96

A troposfera consiste basicamente em N_2 e O_2 que, juntos, compreendem 99% da atmosfera da Terra. Outros gases, compreendidos como constituintes atmosféricos secundários, apesar de estarem presentes em concentrações muito baixas, podem ter efeitos importantes ou danosos no meio ambiente. O quadro apresenta as principais fontes e concentrações típicas de alguns desses gases secundários.

Constituinte secundário	Principais fontes
Ozônio (O_3)	Descargas elétricas; difusão da estratosfera; névoa fotoquímica
Metano (CH_4)	Decomposição de matéria orgânica; vazamento de gás natural
Dióxido de enxofre (SO_2)	Gases vulcânicos; incêndios florestais; ação de bactérias; queima de combustíveis fósseis; processos industriais
Monóxido de carbono (CO)	Decomposição de matéria orgânica; processos industriais; queima de combustíveis fósseis
Monóxido de nitrogênio (NO)	Descargas elétricas; combustão interna de motores; combustão de matéria orgânica nitrogenada

Pode-se reduzir as concentrações de um desses constituintes gasosos secundários na atmosfera pela passagem dos gases através de purificadores químicos contendo uma pasta de calcário, cujo principal constituinte é o CaCO_3 , sendo o gás removido por sua conversão em um sal (composto iônico sólido).

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. *Química ambiental*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009 (adaptado).

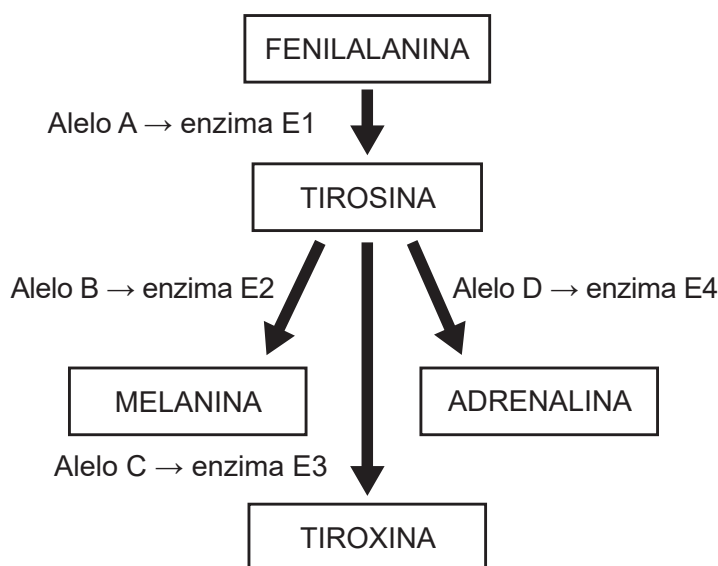
BROWN, L.; LeMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química: a ciência central*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

Entre os constituintes secundários apresentados, qual pode ser removido pela ação desse purificador químico?

- A Ozônio.
- B Metano.
- C Dióxido de enxofre.
- D Monóxido de carbono.
- E Monóxido de nitrogênio.

QUESTÃO 97

O esquema representa alguns passos de uma série de reações metabólicas transformando o aminoácido fenilalanina em quatro possíveis substâncias. Essas reações enzimáticas são resultado da expressão de alelos dominantes A, B, C e D.



Qual o resultado metabólico de uma criança recessiva para o par de alelos B?

- A** Taquicardia.
- B** Retardo mental.
- C** Redução de peso.
- D** Ausência de pigmentação na pele.
- E** Disfunção dos processos metabólicos.

QUESTÃO 98

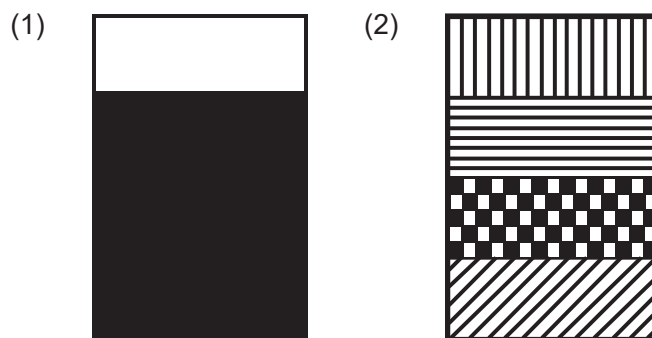
Estudos apontam que o meteorito que atingiu o céu da Rússia em fevereiro de 2013 liberou uma energia equivalente a 500 quilotoneladas de TNT (trinitrotolueno), cerca de 30 vezes mais forte que a bomba atômica lançada pelos Estados Unidos em Hiroshima, no Japão, em 1945. Os cálculos estimam que o meteorito estava a 19 quilômetros por segundo no momento em que atingiu a atmosfera e que seu brilho era 30 vezes mais intenso do que o brilho do Sol.

A energia liberada pelo meteorito ao entrar na atmosfera terrestre é proveniente, principalmente,

- A** da queima de combustíveis contidos no meteorito.
- B** de reações nucleares semelhantes às que ocorrem no Sol.
- C** da energia cinética associada à grande velocidade do meteorito.
- D** de reações semelhantes às que ocorrem em explosões nucleares.
- E** da queima da grande quantidade de trinitrotolueno presente no meteorito.

QUESTÃO 99

As figuras mostram dois experimentos. No primeiro, foram colocados em um frasco e agitados com uma colher volumes iguais de mel, água, óleo e álcool etílico. Após alguns minutos, podia-se verificar que o sistema tinha duas fases (1). No segundo experimento, foram colocados, lentamente e sem agitação, os mesmos volumes de mel, água, óleo e álcool etílico. Pôde-se observar que, dependendo da ordem de adição de cada componente, o sistema permaneceu com quatro fases (2).



As propriedades de líquidos e soluções que justificam os resultados obtidos nos experimentos 1 e 2 são

- A** solubilidade e densidade.
- B** densidade e viscosidade.
- C** viscosidade e solubilidade.
- D** miscibilidade e viscosidade.
- E** solubilidade e miscibilidade.

QUESTÃO 100

Uma intervenção no meio ambiente tem inquietado muitos pesquisadores que consideram um risco reviver uma espécie extinta. Os envolvidos são os mamutes, paquidermes peludos extintos há milhares de anos. Em cadáveres de mamutes recuperados de locais como a Sibéria, estão sendo conduzidas buscas por células somáticas com núcleos viáveis para, posteriormente, ser tentada a sua inserção em zigotos anucleados de elefantes.

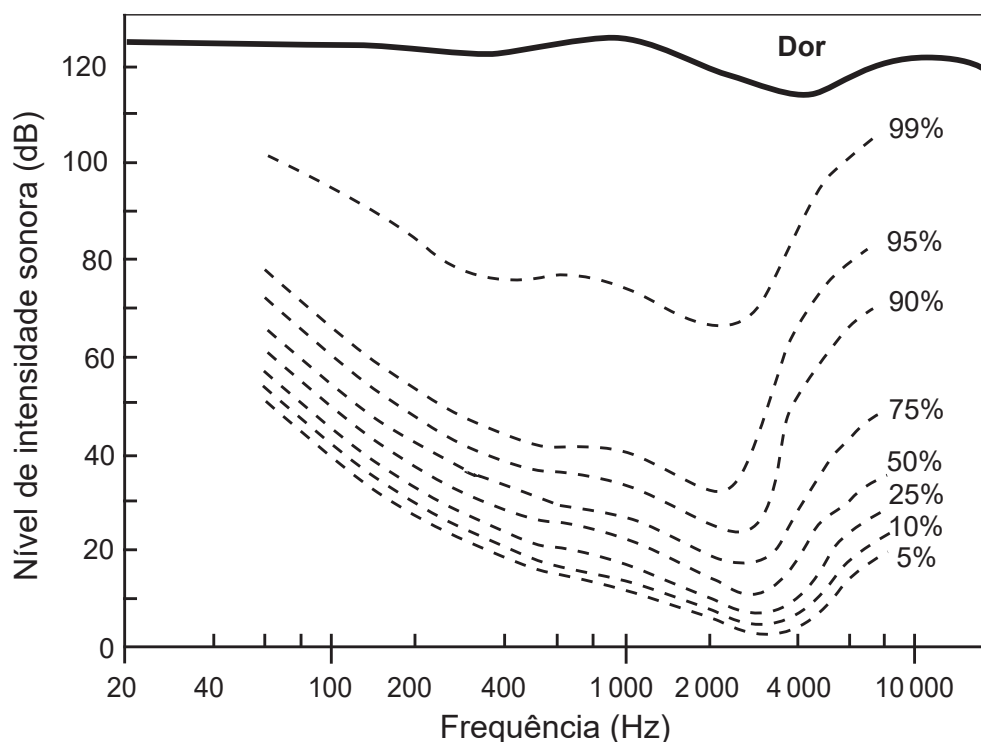
COOPER, A. The Year of Mammoth. *PLoS Biol*, n. 3, mar. 2006 (adaptado).

O método citado é denominado clonagem embrionária porque

- A** permite a criação de híbridos.
- B** depende da reprodução assistida.
- C** leva à formação de uma nova espécie.
- D** gera embriões cromossomicamente idênticos ao parental.
- E** está associado com transferência de genes entre espécies.

QUESTÃO 101

O audiograma corresponde a uma maneira objetiva de se representar a sensibilidade auditiva para diferentes frequências sonoras. Quanto maior a sensibilidade, menor é a intensidade necessária para que o som seja detectado. No gráfico, cada curva tracejada corresponde a uma determinada porcentagem de uma mesma população testada. A curva cheia superior corresponde aos níveis de intensidade sonora relatados como dolorosos.



LENT, R. *Cem bilhões de neurônios?* Conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu, 2010 (adaptado).

A faixa de frequência, em Hz, na qual a maioria da população testada tem maior sensibilidade auditiva, encontra-se

- A** abaixo de 80.
- B** entre 80 e 100.
- C** entre 2 000 e 4 000.
- D** entre 4 000 e 10 000.
- E** acima de 10 000.

QUESTÃO 102

Os fabricantes de bebidas só podem chamar de suco de frutas os produtos que tiverem cerca de 50% de polpa, a parte comestível da fruta. Já o néctar de frutas, que tem adição de açúcar, possui entre 20% e 30% de polpa de frutas. O número de calorias dessas bebidas é equivalente, o que muda são a quantidade e a qualidade do açúcar.

Revista Super. Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

A qualidade e a quantidade de açúcares presentes nessas bebidas, de uma mesma fruta, diferem, pois

- A** há maior quantidade de frutose no suco e maior quantidade de sacarose no néctar.
- B** há maior quantidade de frutose no néctar e maior quantidade de sacarose no suco.
- C** há maior quantidade de sacarose no suco e quantidades iguais de frutose nos dois produtos.
- D** há maior quantidade de frutose no suco e quantidades iguais de sacarose nos dois produtos.
- E** há maior quantidade de frutose no néctar e quantidades iguais de sacarose nos dois produtos.



QUESTÃO 103

As usinas nucleares utilizam o princípio da fissão nuclear para gerar energia elétrica. Dentro do reator, nêutrons colidem com átomos de urânio, que se dividem em dois novos átomos, liberando de dois a três nêutrons do núcleo, em uma reação em cadeia. Esse processo libera muito calor, que é utilizado para gerar energia. Porém, é necessário um sistema de arrefecimento para evitar uma explosão. Para isso, a água captada de fontes naturais circula em um sistema fechado e depois volta para o meio ambiente.

Caso esse sistema não ocorra de maneira adequada, será gerado um impacto negativo porque

- A produzirá gases tóxicos.
- B diminuirá a reserva hídrica local.
- C aquecerá os ecossistemas aquáticos.
- D aumentará a disponibilidade de nutrientes.
- E permitirá a contaminação por microrganismos.

QUESTÃO 104

Com o objetivo de revestir o piso de uma rampa de acesso para cadeiras de rodas, determina-se que, sob a aplicação de uma força motora de até 200 N, não ocorra deslizamento dos pneus em relação à superfície de contato. Considera-se que a força normal que atua sobre o conjunto cadeira e cadeirante é de 800 N.

O quadro a seguir indica alguns materiais, seus respectivos coeficientes de atrito estático com a borracha dos pneus e seus custos referentes ao metro quadrado instalado. Cada cifrão (\$) indica uma unidade monetária genérica.

Revestimento	Coefficiente de atrito	Custo do m ² instalado
Cimento	0,20	\$
Mármore	0,30	\$\$\$\$\$
Madeira	0,35	\$\$
Carpete	0,45	\$\$\$\$
Lona	0,55	\$\$\$

Qual revestimento apresenta o menor custo, além de garantir que cadeiras de rodas passem pela rampa sem risco de escorregamento?

- A Cimento.
- B Mármore.
- C Madeira.
- D Carpete.
- E Lona.

QUESTÃO 105

Os airbags de segurança dos automóveis são acionados com o impacto, que envia um sinal elétrico para o dispositivo e inicia a reação explosiva do trinitreto de sódio (NaN_3), produzindo sódio metálico e nitrogênio molecular, conforme a equação:



O gás produzido tem função de inflar o airbag. Esse tipo de dispositivo contém, aproximadamente, 100 g de NaN_3 .

Considere: $PV = nRT$; $P = 1 \text{ atm}$; $T = 25^\circ \text{C}$;

$$R = 0,0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}}; 0^\circ \text{C} = 273 \text{ K}$$

$$\text{Massas molares: } \text{NaN}_3 = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \text{N}_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \text{Na} = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Nesse dispositivo, o volume de gás produzido, em litro, é

- A 4,7.
- B 9,4.
- C 18,8.
- D 56,5.
- E 113,0.

QUESTÃO 106

Uma prática que os brasileiros costumam realizar é a degustação de doces em compotas. O conhecimento popular indica que não é aceitável deixar o mesmo talher usado na degustação e levado à boca dentro da compoteira aberta, em contato com o doce. Essa indicação se deve ao fato de que o doce, no pensamento popular, poderá azedar.

Essa prática popular encontra respaldo no pensamento científico, uma vez que o doce realmente poderá azedar em razão da

- A oxidação do doce pelo contato com o ar.
- B contaminação por microrganismos, que irão fermentá-lo.
- C ação das enzimas salivares que foram transferidas para o doce após a degustação.
- D evaporação dos conservantes que mantêm a solução da compota em equilíbrio químico.
- E degradação dos componentes doces da compota em reação com compostos químicos do talher.

QUESTÃO 107

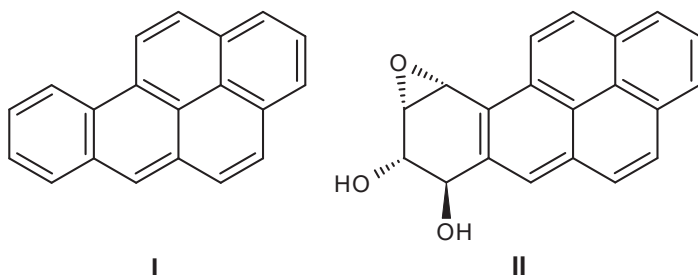
Dores abdominais, vômito e diarreia são sintomas de doença celíaca, uma síndrome autoimune hereditária que provoca inflamação no tecido intestinal após a ingestão de glúten. O glúten é uma proteína presente em vegetais como o trigo, a cevada e o centeio. Uma pessoa com esses sintomas, que ingeriu arroz, bife com creme de leite, salada de alface e tomate, lasanha e ovo cozido, após exames laboratoriais, foi diagnosticada como portadora dessa doença, o que gerou um encaminhamento médico necessário.

Qual dos alimentos ingeridos pela pessoa o médico precisou eliminar da dieta?

- A Arroz.
- B Lasanha.
- C Ovo cozido.
- D Bife com creme de leite.
- E Salada de alface e tomate.

QUESTÃO 108

A primeira relação entre câncer e produtos de combustão data de 1775, realizada na Inglaterra, na qual foi descrita a elevada incidência de câncer em jovens limpadores de chaminés, os quais tinham contato diário com fumaça e alcatrão. O benzopireno (I) foi o primeiro composto carcinogênico isolado do alcatrão. Esse hidrocarboneto aromático policíclico é convertido, por meio de uma biotransformação, no composto (II), que é o real causador do câncer.



BARBOSA, L. C. A. *Introdução à química orgânica*. São Paulo: Pearson, 2010 (adaptado).

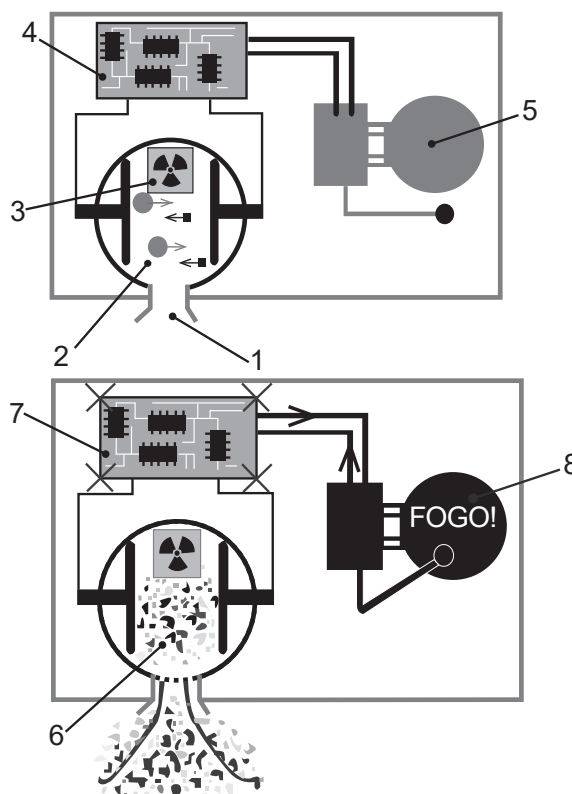
A biotransformação do composto (I) em (II) corresponde a uma reação de

- A adição.
- B oxidação.
- C eliminação.
- D substituição.
- E hidrogenação.

QUESTÃO 109

Detectores de fumaça baseados em ionização funcionam como se fossem um “nariz eletrônico”, acusando a presença de moléculas incomuns (fumaça) em seu interior. Dentro do aparelho, conforme esquematizado na figura, existe uma câmara de ionização aberta para o ar (1) e preenchida com íons (2) formados pelos choques das moléculas do ar com as partículas emitidas pelo elemento químico amerício $^{243}_{95}\text{Am}$ (3). O amerício expelle, no interior da câmara, pequenas partículas radioativas, chamadas partículas alfa, que são núcleos de átomos de ^4_2He . Com o choque, são formados cátions e elétrons, que transitam em direções opostas entre dois eletrodos. Enquanto houver cátions e elétrons se movendo no interior da câmara, uma corrente se estabelece entre os eletrodos no circuito (4) e, por se considerar que tudo está bem, o alarme (5) permanece em silêncio.

Entretanto, se um incêndio acontecer, partículas de fumaça entram no detector e começam a obstruir a câmara de ionização (6). As partículas de fumaça se prendem aos íons, e o circuito no detector acusa essa mudança imediatamente (7), acionando o alarme (8). Assim que o incêndio é controlado, e a fumaça é removida, a câmara de detecção fica limpa, os íons voltam a se deslocar entre os eletrodos como antes, o circuito é desligado e o alarme para de tocar.



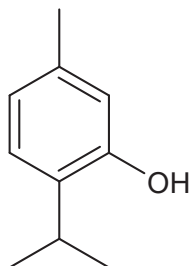
Disponível em: www.explainthatstuff.com. Acesso em: 3 dez. 2018 (adaptado).

O sensor percebe a fumaça quando ela interrompe o(a)

- A fissão nuclear do gás hélio.
- B passagem de corrente elétrica.
- C transmutação das moléculas do ar.
- D decaimento radioativo do amerício.
- E fusão nuclear entre o hélio e o amerício.

QUESTÃO 110

O timol é encontrado em óleos essenciais de ervas aromáticas, como o tomilho e o orégano. Apesar de pouco solúvel em água, o timol é solúvel em uma solução de hidróxido de sódio.



Timol

A dissolução desse composto em uma solução de hidróxido de sódio se deve ao(à)

- A formação de um sal orgânico.
- B ataque dos íons hidróxido ao anel aromático.
- C complexação dos elétrons pi do anel aromático com o íon sódio.
- D formação de ligações de hidrogênio entre a hidroxila fenólica do timol e os íons hidróxido.
- E aumento da polaridade do solvente mediante a dissolução do hidróxido de sódio na água.

QUESTÃO 111

Uma ferramenta biotecnológica para identificação de cadáveres é a análise de seu DNA mitocondrial e a comparação com o DNA mitocondrial de pessoas de uma família que esteja reivindicando o corpo. Sabe-se que a herança mitocondrial é materna.

Estão disponíveis os seguintes membros de uma família que poderiam doar material para a confirmação da identidade de um cadáver por meio da análise de DNA mitocondrial:

1. a sobrinha, filha de um irmão;
2. a tia, irmã de seu pai;
3. o primo, filho da irmã de sua mãe;
4. o avô materno;
5. a prima, filha do irmão de sua mãe.

SYKES, B. *As sete filhas de Eva*: a ciência que revela nossa herança genética. Rio de Janeiro: Record, 2003 (adaptado).

A confirmação da identidade do cadáver será possível com a utilização do DNA mitocondrial do(a)

- A sobrinha.
- B tia.
- C primo.
- D avô.
- E prima.

QUESTÃO 112

Escrito em 1897, pelo britânico H. G. Wells (1866-1946), *O homem invisível* é um livro que narra a história de um cientista que teria desenvolvido uma forma de tornar todos os tecidos do seu corpo transparentes à luz, ao fazer o índice de refração absoluto do corpo humano corresponder ao do ar. Contudo, Wells não explorou no livro o fato de que esse efeito comprometeria a visão de seu protagonista.

Nesse caso, qual seria a deficiência visual provocada?

- A Miopia.
- B Cegueira.
- C Daltonismo.
- D Astigmatismo.
- E Hipermetropia.

QUESTÃO 113

A bula de um determinado medicamento traz as seguintes informações:

Volume do frasco = 500 mL de solução

Composição:

Cloreto de potássio = 75 mg

Cloreto de sódio = 0,07 g

Glicose = 0,00008 kg

De acordo com as informações apresentadas na bula, a substância que se encontra em maior concentração e a não condutora de corrente elétrica, quando em solução aquosa, são, respectivamente,

- A glicose e glicose.
- B glicose e cloreto de sódio.
- C cloreto de sódio e glicose.
- D cloreto de potássio e glicose.
- E cloreto de sódio e cloreto de potássio.

QUESTÃO 114

Três inseticidas mortais para as abelhas serão proibidos na União Europeia (UE) durante dois anos, a partir de julho, anunciou a Comissão Europeia em 2013. A medida foi adotada por causa da morte de milhares de abelhas, insetos vitais para o nosso ecossistema, uma vez que desempenham um importante papel na agricultura e, portanto, na produção de alimentos para a humanidade.

Disponível em: <http://noticias.r7.com>. Acesso em: 24 maio 2013 (adaptado).

O impacto dos inseticidas mencionados na produção de alimentos agrícolas é causado pelo(a)

- A redução da produção de mel.
- B decréscimo da taxa de polinização.
- C contaminação do solo com abelhas mortas.
- D aumento de resíduos tóxicos nos alimentos.
- E alteração da cadeia alimentar no ecossistema.

QUESTÃO 115

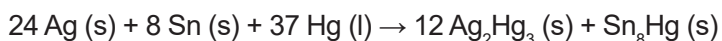
A preocupação com a sustentabilidade faz com que se procurem, cada vez mais, métodos eficientes para a economia de energia elétrica. Um procedimento que se pode adotar é a substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas de LED nas residências. Uma lâmpada incandescente, que opera 8 horas por dia, foi substituída por uma de LED. Elas apresentam 60 W e 8 W de potência nominal de consumo, respectivamente.

A redução do consumo de energia elétrica, em quilowatt-hora, obtida durante trinta dias foi

- A 0,24.
- B 1,80.
- C 1,92.
- D 12,48.
- E 14,40.

QUESTÃO 116

Um dos materiais mais antigos e ainda utilizados na restauração dos dentes são as amálgamas, um produto da combinação de mercúrio (Hg) com prata (Ag) e estanho (Sn), como apresenta a equação química:



Os materiais formados pelos elementos citados são caracterizados como

- A precipitados.
- B ligas metálicas.
- C compostos iônicos.
- D produtos de oxidação.
- E compostos covalentes.

QUESTÃO 117

A alteração de habitats é uma causa bem documentada no que tange à redução de populações de anfíbios no mundo. Uma pesquisa feita em um remanescente da Floresta de Araucária, no município de Fazenda Rio Grande (PR), revelou que cerca de 40% das espécies de anfíbios anuros daquela região estão associadas à mata estudada, distribuindo-se desde o seu interior até o entorno.

ROSSA-FERES, D. C.; CONTE, C. E. *Rev. Bras. de Zoologia*, n. 4, dez. 2007 (adaptado).

Qual é a proposta adequada para a conservação da diversidade biológica dos anuros na região citada?

- A Reflorestar com eucaliptos, por crescerem rapidamente.
- B Modificar geneticamente as espécies de anuros nativas.
- C Soltar anuros criados em cativeiro no fragmento florestal.
- D Introduzir novas espécies de árvores no fragmento florestal.
- E Acabar com o desmatamento do remanescente de Floresta de Araucária.

QUESTÃO 118

Um menino está ajudando sua mãe na cozinha. Ela lhe pede que tire do fogo uma panela que já estava lá há bastante tempo, em fogo baixo, orientando-lhe que tome cuidado para não se queimar, buscando tocar apenas no cabo de madeira, e não na base de metal da panela.

A mãe lhe fez essa recomendação porque o metal, em relação à madeira, apresenta maior

- A calor específico.
- B energia interna.
- C temperatura.
- D condutividade térmica.
- E coeficiente de dilatação térmica.

QUESTÃO 119

O Brasil foi o primeiro país a usar o álcool em larga escala como combustível de automóvel. Hoje, a indústria automobilística produz e equipa os automóveis com motores que funcionam tanto com gasolina como com álcool, ou ainda com uma mistura dos dois. No Brasil, o álcool é obtido principalmente da cana-de-açúcar, razão pela qual o classificam como biocombustível.

Com essa atitude, contribui-se diretamente para a

- A preservação de rios e lagos.
- B preservação da biodiversidade.
- C diminuição do buraco da camada de ozônio.
- D preservação de espécies ameaçadas de extinção.
- E diminuição da emissão efetiva de dióxido de carbono.



QUESTÃO 120

Um dos fármacos usados como quimioterápico contra o câncer é a colchicina. Ela age como um bloqueador da divisão celular, intervindo na polimerização dos microtúbulos, formadores das fibras do fuso acromático, inibindo, assim, o crescimento do tumor.

A colchicina age no tratamento do câncer, pois

- A inibe a atividade das mitocôndrias, diminuindo a produção de ATP.
- B bloqueia a síntese proteica, o que impede a polimerização dos microtúbulos.
- C impede a polimerização do fuso, que promove a condensação da cromatina nuclear.
- D causa a despolimerização de proteínas do fuso, impedindo a separação das células-filhas no final da mitose.
- E promove a despolimerização das fibras do fuso, impossibilitando a separação dos cromossomos na divisão.

QUESTÃO 121

Os combustíveis são materiais utilizados na produção de energia que, dependendo da sua composição, podem produzir diferentes substâncias. Por exemplo, numa queima completa, o hidrogênio se transforma em H_2O ; e o carbono, em CO_2 .

O quadro apresenta as entalpias de combustão de alguns combustíveis nas condições padrão.

Combustível	Fórmula	Entalpia padrão de combustão $\left(\frac{kJ}{mol}\right)$
Carbono	C	-394
Etino	C_2H_2	-1 300
Propano	C_3H_8	-2 220
Butano	C_4H_{10}	-2 878
Octano	C_8H_{18}	-5 471

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. São Paulo: Bookman, 2018 (adaptado).

Visando a redução do impacto ambiental, qual dos combustíveis listados libera maior quantidade de energia com menor produção de CO_2 ?

- A Carbono.
- B Etino.
- C Propano.
- D Butano.
- E Octano.

QUESTÃO 122

Em muitos animais, machos e fêmeas da mesma espécie apresentam diferenças morfológicas ou comportamentais evidentes. Um exemplo clássico de dimorfismo sexual é o caso do pavão, em que o macho possui cauda vistosa e penas coloridas, as quais estão ausentes nas fêmeas. Em outras espécies, os machos possuem chifres, garras ou dentes maiores do que as fêmeas, e utilizam essas estruturas em combates físicos para defender territórios e ter acesso a fêmeas coespecíficas e receptivas.

Esse padrão de dimorfismo evolui porque

- A desenvolve-se no processo direcional de deriva genética.
- B as fêmeas sofrem menor pressão seletiva total do ambiente.
- C machos e fêmeas coespecíficos são fenotipicamente distintos.
- D a seleção sexual favorece o sucesso reprodutivo individual de machos dimórficos.
- E o material genético de machos dimórficos é mais susceptível a mutações gênicas.

QUESTÃO 123

Carregadores elétricos são projetados para fornecerem energia a baterias recarregáveis, como as usadas em aparelhos celulares e máquinas fotográficas. As especificações típicas de um desses dispositivos são:

Carregador:

Entrada AC 100-240 V / 200 mA / 50-60 Hz

Saída DC 5,0 V / 1 000 mA

Bateria recarregável:

1,5 V / 4 000 mAh

Usando o carregador com corrente máxima, o tempo total de recarga dessa bateria totalmente descarregada, em hora, é

- A $\frac{1}{6}$.
- B $\frac{5}{6}$.
- C 4.
- D 6.
- E 8.

QUESTÃO 124

O palmito juçara (*Euterpe edulis*) é uma planta que ocorre em áreas florestadas e produz frutos com tamanhos variados. Entretanto, pesquisadores perceberam que, em áreas nas quais as aves de maior porte foram extintas, as novas plantas produzem apenas frutos pequenos.

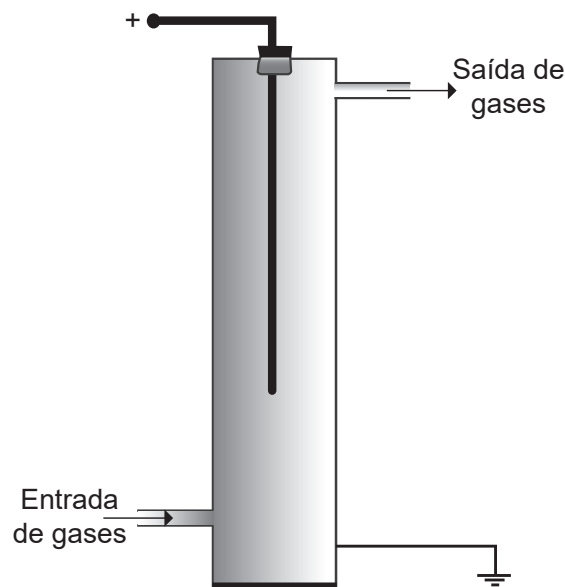
ANDRADE, R. O. Escassez de aves pode afetar evolução de plantas. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 8 jul. 2013 (adaptado).

Essa mudança apresentada pelas plantas é uma adaptação vantajosa porque os frutos

- Ⓐ atraem aves de pequeno porte, garantindo a ingestão dos frutos.
- Ⓑ são transportados pelo vento, aumentando a dispersão de sementes.
- Ⓒ facilitam a desidratação das sementes, prolongando sua durabilidade no solo.
- Ⓓ aceleram a germinação das sementes, favorecendo a colonização de outras áreas.
- Ⓔ armazenam menor quantidade de fotoassimilados, mantendo as reservas da planta.

QUESTÃO 125

Para reduzir a poluição atmosférica gerada pela emissão de fumaça por grandes indústrias, utilizam-se precipitadores eletrostáticos. Sua função é suprimir os gases poluentes antes que sejam lançados para a atmosfera. A figura ilustra um precipitador constituído, basicamente, por uma entrada e uma saída de gases e por um fio grosso de cobre, conectado a uma fonte de tensão. O acúmulo de cargas no fio de cobre induz a polarização das partículas poluentes. Os gases poluídos são injetados pela entrada de gases, e os gases sem poluentes são lançados na atmosfera pela saída do precipitador.



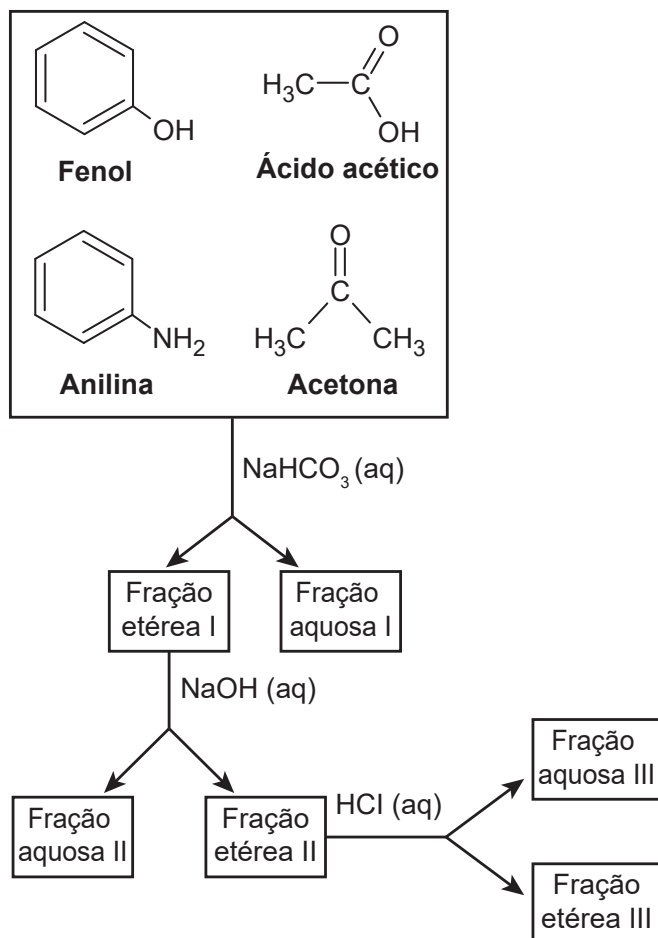
No precipitador eletrostático, as partículas poluentes são

- Ⓐ atraídas e se acumulam no fio carregado.
- Ⓑ decompostas em moléculas não poluentes.
- Ⓒ ionizadas e podem ser lançadas na atmosfera.
- Ⓓ repelidas pelo fio carregado e se acumulam na parede do tubo.
- Ⓔ induzidas a fazer ligações iônicas, formando íons não poluentes.

QUESTÃO 126

A fim de reaproveitar o resíduo de um processo industrial, cuja composição está indicada, foi proposto um tratamento seguindo o esquema de separações apresentado.

Resíduo dissolvido em éter etílico



ENGEL, R. G. et al. *Química orgânica experimental*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

Os componentes do resíduo que estão presentes nas frações aquosas II e III são, respectivamente,

- A** fenol e anilina.
- B** fenol e acetona.
- C** anilina e acetona.
- D** ácido acético e anilina.
- E** ácido acético e acetona.

QUESTÃO 127

Em virtude do frio intenso, um casal adquire uma torneira elétrica para instalar na cozinha. Um eletricitista é contratado para fazer um novo circuito elétrico para a cozinha, cuja corrente será de 30 A, com a finalidade de alimentar os terminais da torneira elétrica. Ele utilizou um par de fios de cobre, de área da seção reta igual a 4 mm² e de 28 m de comprimento total, desde o quadro de distribuição (onde ficam os disjuntores) até a cozinha. A tensão medida na saída do quadro de distribuição é 220 V. Considere que a resistividade do fio de cobre é de $1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

Considerando a resistência da fiação, a tensão aplicada aos terminais da torneira é mais próxima de

- A** 211 V.
- B** 213 V.
- C** 216 V.
- D** 219 V.
- E** 220 V.

QUESTÃO 128

Bebidas alcoólicas, algumas soluções desinfetantes ou até álcool combustível são exemplos de misturas constituídas por etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e água. A “afinidade” entre esses líquidos é suficiente para possibilitar que a mistura formada por 500 mL de água e 500 mL de etanol origine uma solução de 970 mL, em um processo que envolve liberação de pequena quantidade de energia. De certa forma, isso constitui um problema para os fabricantes, uma vez que, para obterem um litro dessa mistura, necessitariam misturar mais do que 500 mL de cada um dos líquidos.

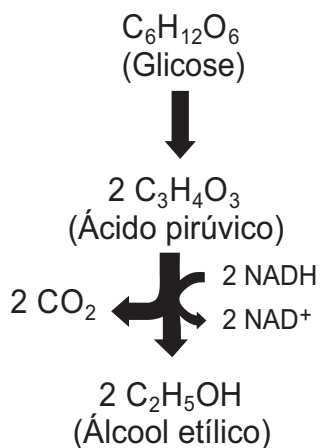
Do ponto de vista da química, a que se deve essa variação de volume?

- A** À redução do volume das moléculas.
- B** Ao abaixamento da massa molecular.
- C** À formação de ligações covalentes mais fortes.
- D** À diminuição do grau de agitação das moléculas.
- E** Ao estabelecimento de interações intermoleculares mais intensas.

QUESTÃO 129

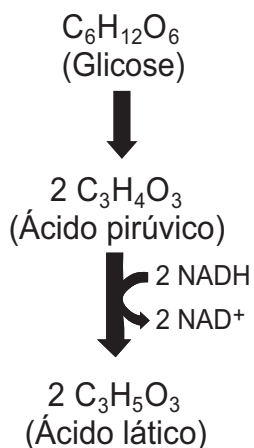
Diferentemente da respiração aeróbica, alguns microrganismos realizam processos catabólicos que levam à obtenção de moléculas orgânicas de interesse comercial, conforme ilustrado. O conhecimento dessas vias metabólicas é importante, por exemplo, para a fabricação de produtos alimentícios.

Fermentação alcoólica (Levedura)



Exemplo: Vinho

Fermentação láctica (Lactobacilos)



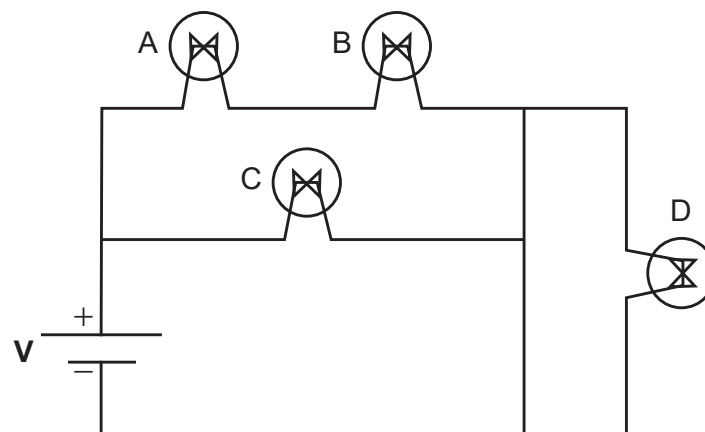
Exemplo: Iogurte

Esses processos de fermentação têm em comum a

- A** liberação de gases.
- B** descarboxilação do ácido.
- C** participação de procariontes.
- D** oxidação completa do substrato.
- E** formação de produtos metabolizáveis.

QUESTÃO 130

No circuito elétrico, estão associadas quatro lâmpadas elétricas idênticas A, B, C e D. Considere a fonte de tensão (V) ideal.

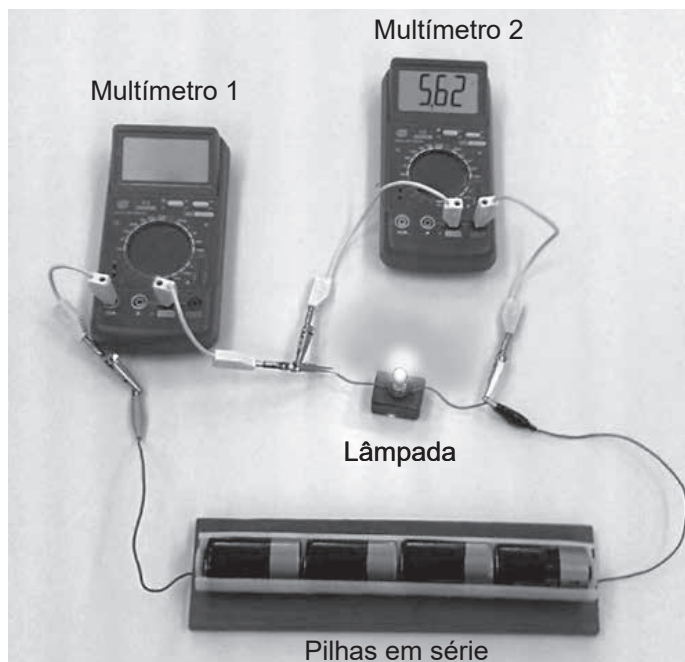


Comparando-se o brilho das lâmpadas, se a lâmpada A queimar, de modo que não possa conduzir corrente elétrica, observa-se que

- A** as lâmpadas B e D apagam-se, e C permanece acesa com o mesmo brilho.
- B** a lâmpada B apaga-se, a C permanece acesa com mesmo brilho e D permanece apagada.
- C** a lâmpada B apaga-se, a C permanece acesa com maior brilho e D permanece acesa com o mesmo brilho.
- D** a lâmpada B apaga-se, a C permanece acesa com o mesmo brilho e D permanece acesa com maior brilho.
- E** as lâmpadas C e D permanecem acesas com o mesmo brilho e B permanece acesa com maior brilho.

QUESTÃO 131

Um multímetro pode atuar como voltímetro (leitura em volt) ou como amperímetro (leitura em ampère), dependendo da função selecionada. A forma de conectar o multímetro ao circuito depende da grandeza física a ser medida. Uma lâmpada de lanterna, de resistência elétrica igual a $40\ \Omega$, brilha quando conectada a quatro pilhas em série, cada uma com $1,5\text{ V}$ de tensão elétrica. O multímetro 2 indica o valor 5,62, conforme a figura, e o multímetro 1 está conectado, porém desligado.



Ao se ligar o multímetro 1, a grandeza física e o seu valor correspondente indicados na tela são, respectivamente,

- A corrente elétrica e 0,14.
- B corrente elétrica e 0,15.
- C corrente elétrica e 0,29.
- D tensão elétrica e 0,14.
- E tensão elétrica e 225.

QUESTÃO 132

Solos ácidos apresentam baixo valor de pH, e o plantio de culturas nesse meio acarreta baixa produção agrícola. Entretanto, esse problema pode ser contornado adicionando-se substâncias que, ao entrarem em contato com a água, liberam íons OH^- , que neutralizam os íons H_3O^+ presentes no solo e elevam o seu pH. Para esse objetivo, um agricultor tem comercialmente à disposição as espécies químicas enumeradas:

I – KCl II – MgO III – NH_4Br IV – AlCl_3 V – P_2O_5

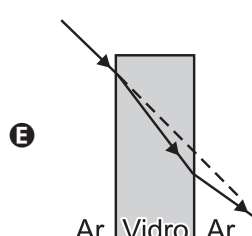
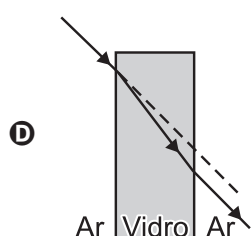
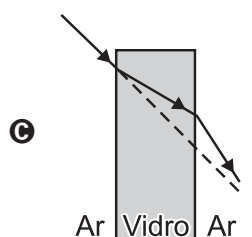
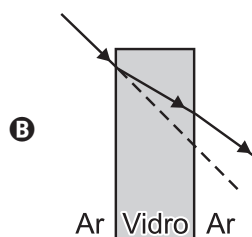
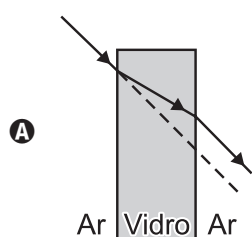
Para a correção do pH desse solo, o agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número

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

QUESTÃO 133

O feixe de um laser incide obliquamente na lateral de uma janela de vidro, cujo índice de refração é maior do que o do ar, e a atravessa. Uma representação esquemática dessa situação utiliza linhas pontilhadas para demonstrar a trajetória que o feixe teria, caso não sofresse refração, e linhas contínuas com setas para mostrar a trajetória realmente seguida pelo feixe.

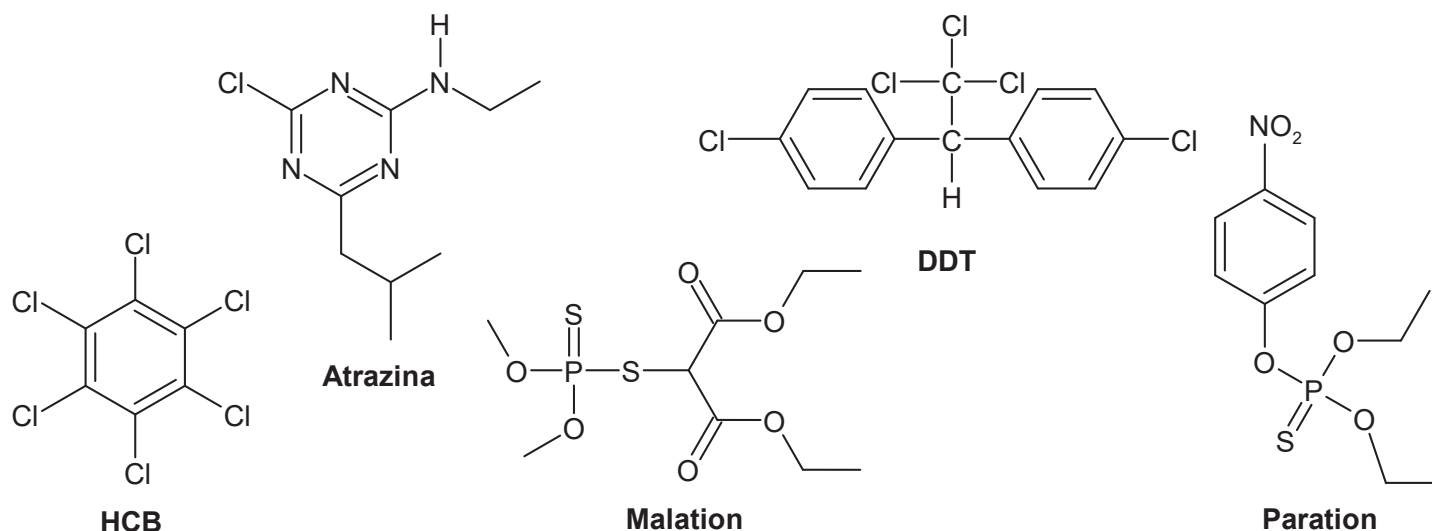
Qual representação esquemática apresenta a trajetória seguida pelo feixe de laser quando atravessa a janela de vidro?



QUESTÃO 134

Considere que o leite materno, após sete meses do parto, é um alimento cujos principais constituintes são lipídeos. Uma mulher que está amamentando ingere, rotineiramente, alimentos contaminados com os pesticidas HCB, DDT, atrazina, paration e malation, cujas estruturas e dados de solubilidade em água estão apresentados no quadro.

Pesticida	Atrazina	DDT	HCB	Malation	Paration
Solubilidade em água (ppm)	35-70	0,0034	0,0062	145	24



O pesticida transmitido a um lactente (bebê em amamentação) de dez meses, em maior proporção, é o:

- A** Atrazina.
- B** DDT.
- C** HCB.
- D** Malation.
- E** Paration.

QUESTÃO 135

Atividades humanas como a construção de estradas e ferrovias e a expansão de áreas urbanas e agrícolas contribuem de forma determinante para a redução das áreas de vegetação original, em um processo conhecido como fragmentação do hábitat. Particularmente marcante em áreas de floresta, os impactos sofridos pela biota não estão restritos à redução do hábitat, mas também à modificação das suas características internas, como a diminuição da umidade do ar e o aumento nos níveis de luminosidade, temperatura e vento. Esse conjunto de alterações no fragmento é conhecido como “efeito de borda”, podendo se estender por vários metros em direção ao seu interior.

As espécies vegetais diretamente prejudicadas por esse efeito são as

- A** exóticas.
- B** polinizadas pelo vento.
- C** com baixo potencial de dispersão.
- D** pertencentes à comunidade clímax.
- E** que apresentam grande área de vida.

**CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS**

QUESTÃO	GABARITO
91	D
92	D
93	E
94	A
95	D
96	C
97	D
98	C
99	A
100	D
101	C
102	A
103	C
104	C
105	D
106	B
107	B
108	B
109	B
110	A
111	C
112	B
113	A
114	B
115	D
116	B
117	E
118	D
119	E
120	E
121	C
122	D
123	C
124	A
125	A
126	A
127	C
128	E
129	E
130	B
131	A
132	B
133	A
134	B
135	D

**MATEMÁTICA E SUAS
TECNOLOGIAS**

QUESTÃO	GABARITO
136	A
137	D
138	C
139	B
140	D
141	A
142	C
143	D
144	E
145	C
146	B
147	D
148	C
149	C
150	B
151	D
152	E
153	D
154	B
155	D
156	E
157	B
158	E
159	D
160	B
161	C
162	B
163	D
164	A
165	C
166	B
167	D
168	B
169	A
170	B
171	A
172	D
173	C
174	E
175	D
176	C
177	B
178	A
179	D
180	C