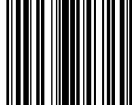


correções

Questões

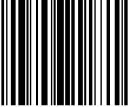
comentadas

**QUESTÃO 128**

Ao sintonizar uma estação de rádio AM, o ouvinte está selecionando apenas uma dentre as inúmeras ondas que chegam à antena receptora do aparelho. Essa seleção acontece em razão da ressonância do circuito receptor com a onda que se propaga.

O fenômeno físico abordado no texto é dependente de qual característica da onda?

- A** Amplitude.
- B** Polarização.
- C** Frequência.
- D** Intensidade.
- E** Velocidade.



QUESTÃO 99

As larvas do inseto do bicho-da-farinha (*Tenebrio molitor*) conseguem se alimentar de isopor descartado (poliestireno expandido), transformando-o em dióxido de carbono e outros componentes. Dessa forma, essas larvas contribuem para a redução dos impactos negativos causados pelo acúmulo de isopor no ambiente.

Disponível em: www.bbc.com. Acesso em: 29 out. 2015 (adaptado).

A redução dos impactos causados pelo acúmulo de isopor é resultante de qual processo desempenhado pelas larvas do bicho-da-farinha?

- A Bioindicação.
- B Biomarcação.
- C Biodegradação.
- D Bioacumulação.
- E Biomonitoramento.

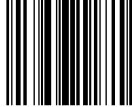
**Questão 124**

Devido à sua ampla incidência e aos seus efeitos debilitantes, a malária é a doença que mais contribui para o sofrimento da população humana da Região Amazônica. Além de reduzir os esforços das pessoas para desenvolverem seus recursos econômicos, capacidade produtiva e melhorarem suas condições de vida, prejudica a saúde da população e o desenvolvimento socioeconômico da região.

RENAULT, C. S. et al. Epidemiologia da malária no município de Belém – Pará. *Revista Paraense de Medicina*, n. 3, jul.-set. 2007 (adaptado).

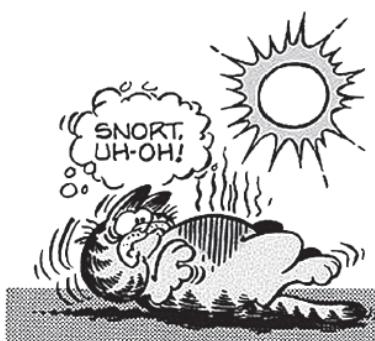
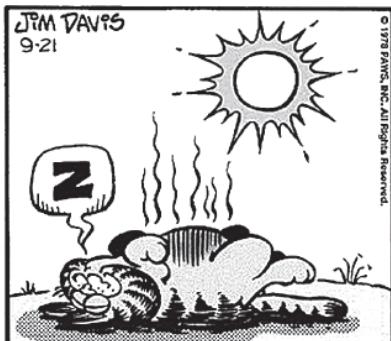
Essa doença constitui um sério problema socioeconômico para a região citada porque provoca

- A** alterações neurológicas, que causam crises epilépticas, tornando o doente incapacitado para o trabalho.
- B** diarreias agudas e explosivas, que fazem com que o doente fique vários dias impossibilitado de trabalhar.
- C** febres constantes e intermitentes associadas à fadiga e dores de cabeça, que afastam o doente de suas atividades.
- D** imunossupressão, que impossibilita o doente de entrar em contato com outras pessoas sem o uso de máscaras e luvas.
- E** infecção viral contagiosa, que faz com que o doente precise de isolamento para evitar transmissão para outras pessoas.



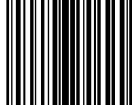
75966

QUESTÃO 127

DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 15 ago. 2014.

A faixa espectral da radiação solar que contribui fortemente para o efeito mostrado na tirinha é caracterizada como

- A visível.
- B amarela.
- C vermelha.
- D ultravioleta.
- E infravermelha.

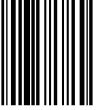
**Questão 125**

Uma atividade que vem crescendo e tem se tornado uma fonte de renda para muitas pessoas é o recolhimento das embalagens feitas com alumínio. No Brasil, atualmente, mais de 95% dessas embalagens são recicladas para fabricação de outras novas.

Disponível em: <http://abal.org.br>. Acesso em: 11 mar. 2013.

O interesse das fábricas de embalagens no uso desse material reciclável ocorre porque o(a)

- A** reciclagem resolve o problema de desemprego da população local.
- B** produção de embalagens a partir de outras já usadas é mais fácil e rápida.
- C** alumínio das embalagens feitas de material reciclado é de melhor qualidade.
- D** compra de matéria-prima para confecção de embalagens de alumínio não será mais necessária.
- E** custo com a compra de matéria-prima para a produção de embalagens de alumínio é reduzido.



QUESTÃO 81

Determinado bioma brasileiro apresenta vegetação conhecida por perder as folhas e ficar apenas com galhos esbranquiçados, ao passar por até nove meses de seca. As plantas podem acumular água no caule e na raiz, além de apresentarem folhas pequenas, que em algumas espécies assumem a forma de espinhos.

Qual região fitogeográfica brasileira apresenta plantas com essas características?

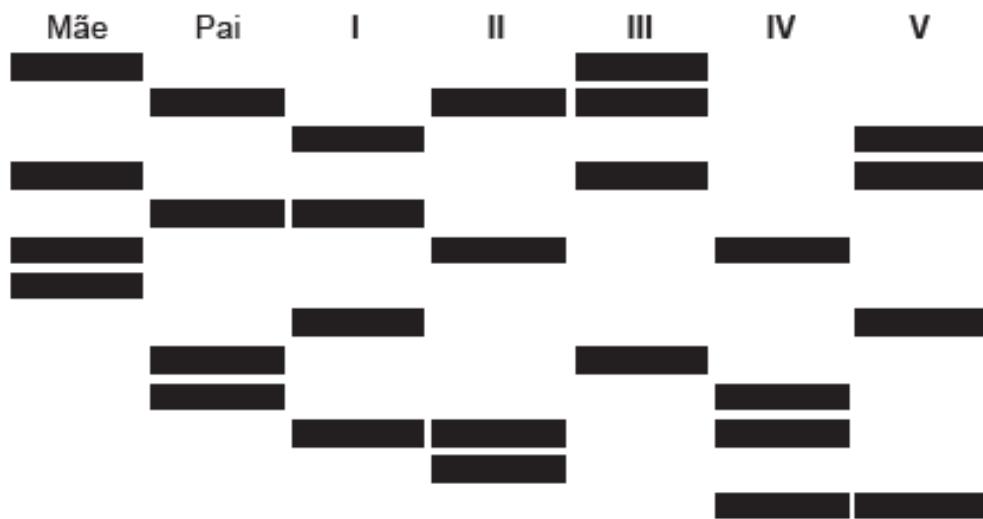
- A Cerrado.
- B Pantanal.
- C Caatinga.
- D Mata Atlântica.
- E Floresta Amazônica.



44722

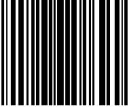
QUESTÃO 107

O resultado de um teste de DNA para identificar o filho de um casal, entre cinco jovens, está representado na figura. As barras escuras correspondem aos genes compartilhados.



Qual dos jovens é filho do casal?

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



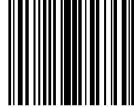
26909

QUESTÃO 54

O ciclo da água envolve processos de evaporação, condensação e precipitação da água no ambiente. Na etapa de evaporação, pode-se dizer que a água resultante encontra-se pura, entretanto, quando em contato com poluentes atmosféricos, como os óxidos sulfuroso e nitroso, é contaminada. Dessa forma, quando a água precipita, traz consigo substâncias que interferem diretamente no ambiente.

A qual problema ambiental o texto faz referência?

- A Chuva ácida.
- B Poluição do ar.
- C Aquecimento global.
- D Destruição da camada de ozônio.
- E Eutrofização dos corpos hídricos.

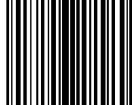


QUESTÃO 46

Se por um lado a Revolução Industrial instituiu um novo patamar de tecnologia e, com isso, uma melhoria na qualidade de vida da população, por outro lado os resíduos decorrentes desse processo podem se acumular no ar, no solo e na água, causando desequilíbrios no ambiente.

O acúmulo dos resíduos provenientes dos processos industriais que utilizam combustíveis fósseis traz como consequência o(a)

- A** eutrofização dos corpos-d'água, aumentando a produtividade dos sistemas aquáticos.
- B** precipitação de chuvas ácidas, danificando florestas, ecossistemas aquáticos e construções.
- C** mudança na salinidade dos mares, provocando a mortalidade de peixes e demais seres aquáticos.
- D** acúmulo de detritos, causando entupimento de bueiros e alagamento das ruas.
- E** presença de mosquitos, levando à disseminação de doenças bacterianas e virais.



QUESTÃO 80

Uma das possíveis alternativas para a substituição da gasolina como combustível de automóveis é a utilização do gás hidrogênio, que, ao reagir com o gás oxigênio, em condições adequadas, libera energia necessária para o funcionamento do motor, conforme a equação química a seguir:



Esta opção para a substituição da gasolina contribuiria para que a condição do meio ambiente seja melhorada, visto que

- A o calor gerado pela reação intensificará o aquecimento global.
- B aumentará a quantidade de gases causadores do aquecimento global.
- C a emissão de gases causadores do aquecimento global permanecerá inalterada.
- D ocorrerá a diminuição da emissão de um dos gases causadores do aquecimento global.
- E os gases liberados na reação podem neutralizar aqueles responsáveis pelo aquecimento global.

QUESTÃO 73

A energia nuclear é uma alternativa aos combustíveis fósseis que, se não gerenciada de forma correta, pode causar impactos ambientais graves. O princípio da geração dessa energia pode se basear na reação de fissão controlada do urânio por bombardeio de nêutrons, como ilustrado:



Um grande risco decorre da geração do chamado lixo atômico, que exige condições muito rígidas de tratamento e armazenamento para evitar vazamentos para o meio ambiente.

Esse lixo é prejudicial, pois

- A favorece a proliferação de microrganismos termófilos.
- B produz nêutrons livres que ionizam o ar, tornando-o condutor.
- C libera gases que alteram a composição da atmosfera terrestre.
- D acentua o efeito estufa decorrente do calor produzido na fissão.
- E emite radiação capaz de provocar danos à saúde dos seres vivos.

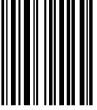


QUESTÃO 85

Na natureza a matéria é constantemente transformada por meio dos ciclos biogeoquímicos. Além do ciclo da água, existem os ciclos do carbono, do enxofre, do fósforo, do nitrogênio e do oxigênio.

O elemento que está presente em todos os ciclos nomeados é o

- A fósforo.
- B enxofre.
- C carbono.
- D oxigênio.
- E nitrogênio.



QUESTÃO 129

Asa branca

Quando olhei a terra ardendo
Qual fogueira de São João
Eu perguntei a Deus do céu, ai
Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fornalha
Nem um pé de plantação
Por falta d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão

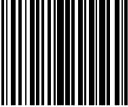
Até mesmo a asa branca
Bateu asas do sertão
Então eu disse adeus Rosinha
Guarda contigo meu coração

[...]

GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em: www.luizluagonzaga.mus.br.
Acesso em: 29 set. 2011 (fragmento).

O bioma brasileiro retratado na canção é caracterizado principalmente por

- A** índices pluviométricos baixos.
- B** alta taxa de evapotranspiração.
- C** temperatura de clima temperado.
- D** vegetação predominantemente epífita.
- E** migração das aves no período reprodutivo.

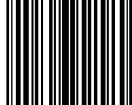


QUESTÃO 59

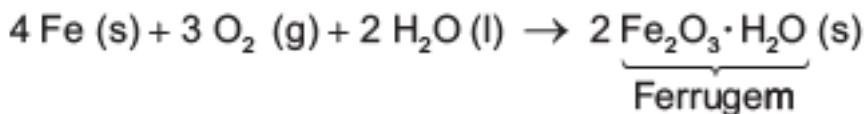
A reprodução é uma característica atribuída a todos os seres vivos, unicelulares ou pluricelulares, de qualquer espécie.

Em condições naturais, a importância dessa característica reside no fato de permitir o(a)

- A** transferência de características básicas entre indivíduos de espécies diferentes.
- B** duplicação da quantidade de DNA nas células da espécie ao longo das gerações.
- C** cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes, gerando descendentes férteis.
- D** aumento da quantidade de células dos seres vivos, para que se tornem pluricelulares.
- E** perpetuação da espécie e conservação de suas características ao longo das gerações.

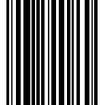
**QUESTÃO 71**

Utensílios de uso cotidiano e ferramentas que contêm ferro em sua liga metálica tendem a sofrer processo corrosivo e enferrujar. A corrosão é um processo eletroquímico e, no caso do ferro, ocorre a precipitação do óxido de ferro(III) hidratado, substância marrom pouco solúvel, conhecida como ferrugem. Esse processo corrosivo é, de maneira geral, representado pela equação química:



Uma forma de impedir o processo corrosivo nesses utensílios é

- A** renovar sua superfície, polindo-a semanalmente.
- B** evitar o contato do utensílio com o calor, isolando-o termicamente.
- C** impermeabilizar a superfície, isolando-a de seu contato com o ar úmido.
- D** esterilizar frequentemente os utensílios, impedindo a proliferação de bactérias.
- E** guardar os utensílios em embalagens, isolando-os do contato com outros objetos.

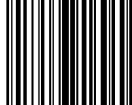
**QUESTÃO 79**

Após um aumento de 80% nos casos de doença de Chagas na cidade de Belém (PA), a Vigilância Sanitária do município interditou cinco pontos de venda de açaí. Os locais interditados desobedeciam às regras de higiene na manipulação do fruto e, por isso, apresentavam risco de contaminação. Um dos problemas encontrados foi a estrutura de madeira de um desses locais, propícia para a proliferação do barbeiro, inseto transmissor da doença de Chagas, que é causada pelo *Tripanosoma cruzi*, protozoário encontrado nas fezes destes insetos.

Folha de São Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>.
Acesso em: 25 out. 2011 (adaptado).

Que medida poderia ser tomada durante o preparo do alimento para evitar a contaminação dos consumidores da polpa do açaí?

- A** Adição de açúcar.
- B** Secagem dos frutos.
- C** Pasteurização do produto.
- D** Diluição da polpa em água.
- E** Adição de corantes naturais.



Questão 93

Antigamente, em lugares com invernos rigorosos, as pessoas acendiam fogueiras dentro de uma sala fechada para se aquecerem do frio. O risco no uso desse recurso ocorria quando as pessoas adormeciam antes de apagarem totalmente a fogueira, o que poderia levá-las a óbito, mesmo sem a ocorrência de incêndio.

A causa principal desse risco era o(a)

- A** produção de fuligem pela fogueira.
- B** liberação de calor intenso pela fogueira.
- C** consumo de todo o oxigênio pelas pessoas.
- D** geração de queimaduras pela emissão de faíscas da lenha.
- E** geração de monóxido de carbono pela combustão incompleta da lenha.

N18 - Q23:2017 - H17 - Proficiência: 493.98

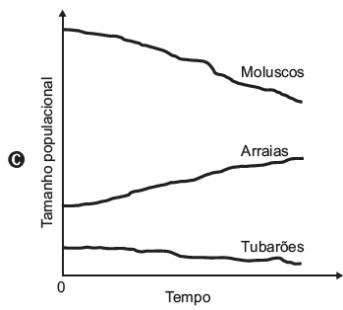
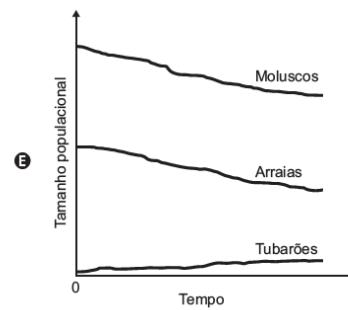
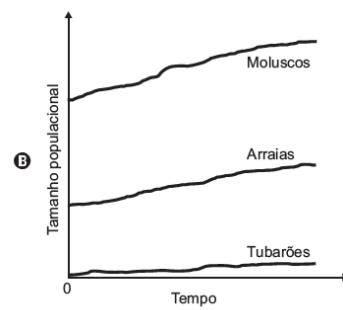
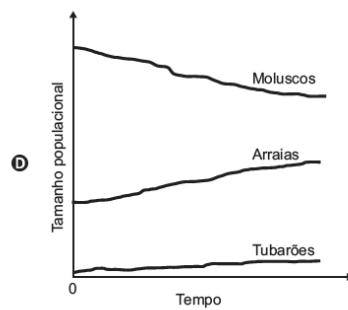
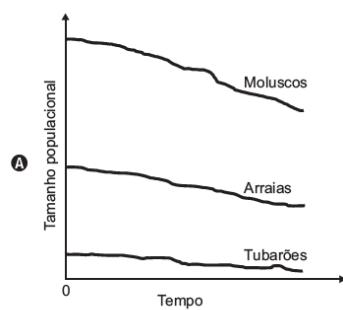
RESOLUÇÃO

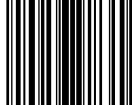
QUESTÃO 113

Dados compilados por Jeremy Jackson, do Instituto Scripps de Oceanografia (EUA), mostram que o declínio de 90% dos indivíduos de 11 espécies de tubarões do Atlântico Norte, causado pelo excesso de pesca, fez com que a população de uma arraia, normalmente devorada por eles, explodisse para 40 milhões de indivíduos. Doce vingança: essa horda de arraias é capaz de devorar 840 mil toneladas de moluscos por ano, o que provavelmente explica o colapso da antes lucrativa pesca de mariscos na Baía de Chesapeake (EUA).

LOPES, R. J. Nós, o asteroide. Revista Unesp Ciéncia, abr. 2010. Disponível em: <https://issuu.com>. Acesso em: 9 maio 2017 (adaptado).

Qual das figuras representa a variação do tamanho populacional de tubarões, arraias e moluscos no Atlântico Norte, a partir do momento em que a pesca de tubarões foi iniciada (tempo zero)?



**Questão 98**

A fritura de alimentos é um processo térmico que ocorre a temperaturas altas, aproximadamente a 170 °C. Nessa condição, alimentos ricos em carboidratos e proteínas sofrem uma rápida desidratação em sua superfície, tornando-a crocante. Uma pessoa quer fritar todas as unidades de frango empanado congelado de uma caixa. Para tanto, ela adiciona todo o conteúdo de uma vez em uma panela com óleo vegetal a 170 °C, cujo volume é suficiente para cobrir todas as unidades. Mas, para sua frustração, ao final do processo elas se mostram encharcadas de óleo e sem crocância.

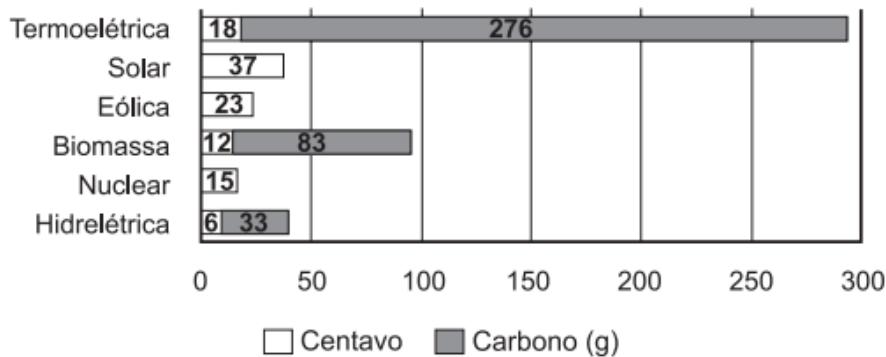
As unidades ficaram fora da aparência desejada em razão da

- A** evaporação parcial do óleo.
- B** diminuição da temperatura do óleo.
- C** desidratação excessiva das unidades.
- D** barreira térmica causada pelo empanamento.
- E** ausência de proteínas e carboidratos nas unidades.

N20 - Q119:2020 - H17 - Proficiência: 501.84

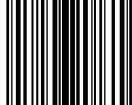
RESOLUÇÃO**Questão 119**

O uso de equipamentos elétricos custa dinheiro e libera carbono na atmosfera. Entretanto, diferentes usinas de energia apresentam custos econômicos e ambientais distintos. O gráfico mostra o custo, em centavo de real, e a quantidade de carbono liberado, dependendo da fonte utilizada para converter energia. Considera-se apenas o custo da energia produzida depois de instalada a infraestrutura necessária para sua produção.

Quanto custa?CAVALCANTE, R. O vilão virou herói. *Superinteressante*, jul. 2007.

Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- A** mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- B** a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- C** mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- D** mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- E** a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.

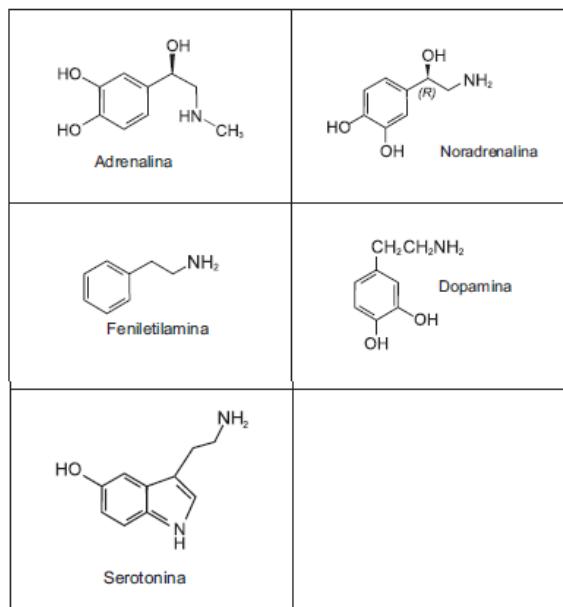


N21 - Q66:2014 - H31 - Proficiência: 502.05

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 66

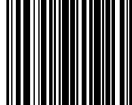
Você já ouviu essa frase: rolou uma química entre nós! O amor é frequentemente associado a um fenômeno mágico ou espiritual, porém existe a atuação de alguns compostos em nosso corpo, que provocam sensações quando estamos perto da pessoa amada, como coração acelerado e aumento da frequência respiratória. Essas sensações são transmitidas por neurotransmissores, tais como adrenalina, noradrenalina, feniletilamina, dopamina e as serotoninas.



Disponível em: www.brasilescola.com. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Os neurotransmissores citados possuem em comum o grupo funcional característico da função

- A éter.
- B álcool.
- C amina.
- D cetona.
- E ácido carboxílico.

**Questão 113**

O termo "atenuação natural" é usado para descrever a remediação passiva do solo e envolve a ocorrência de diversos processos de origem natural. Alguns desses processos destroem fisicamente os contaminantes, outros transferem os contaminantes de um local para outro ou os retêm. Considere cinco propostas em estudo para descontaminar um solo, todas caracterizadas como "atenuação natural".

Proposta	Processo
I	Diluição
II	Adsorção
III	Dispersão
IV	Volatilização
V	Biodegradação

Qual dessas propostas apresenta a vantagem de destruir os contaminantes de interesse?

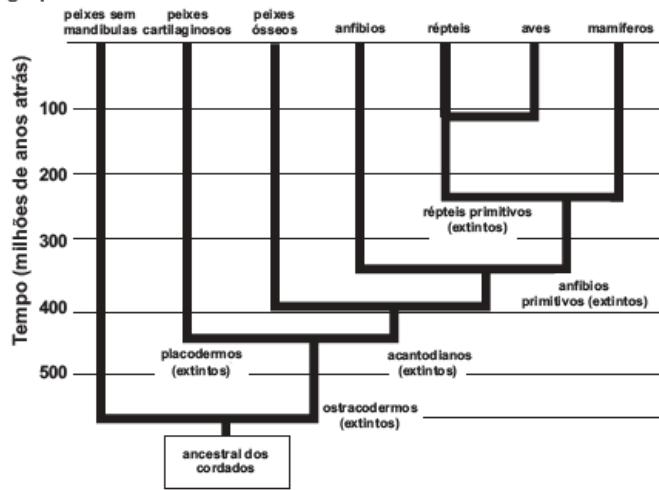
- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

N23 - Q49:2014 - H31 - Proficiência: 504.43

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 49

A classificação dos seres vivos permite a compreensão das relações evolutivas entre eles. O esquema representa a história evolutiva de um grupo.



Disponível em: www.sobiologia.com.br. Acesso em: 22 jan. 2012 (adaptado).

Os animais representados nesse esquema pertencem ao filo dos cordados, porque

- A possuem ancestrais que já foram extintos.
- B surgiram há mais de 500 milhões de anos.
- C evoluíram a partir de um ancestral comum.
- D deram origem aos grupos de mamíferos atuais.
- E vivem no ambiente aquático em alguma fase da vida.

N24 - Q40:2017 - H27 - Proficiência: 507.93

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 130**

As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens como maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR., W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. *Química Nova na Escola*, n. 28, 2008 (adaptado).

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- A** encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- B** lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido (HNO_3), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- C** incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- D** processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- E** separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para precipitação e separação do mercúrio.

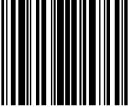
QUESTÃO 81

A relação simbiótica entre plantas e certos microrganismos tem sido explorada pela agricultura para aumentar a produtividade. Um exemplo conhecido são as micorrizas, fungos associados a raízes de plantas que as ajudam a absorver nutrientes do solo. Recentemente, pesquisadores conseguiram inocular, em tomateiros, fungos simbiontes de plantas que crescem naturalmente em áreas próximas a fontes de águas quentes e que resistem a temperaturas em torno de 65 °C.

Scientific American Brazil, n. 97, jun. 2010 (adaptado).

A vantagem da inoculação desses fungos nos tomateiros deve-se à possibilidade de aumentar a produtividade, pois

- A** o cultivo de tomate poderá ser feito em regiões de águas termais ricas em nutrientes.
- B** as novas plantas de tomate serão mais resistentes a fungos patogênicos.
- C** as novas plantas de tomate poderão ser cultivadas em regiões de temperaturas extremas.
- D** a área de cultivo de tomate poderá ser ampliada para regiões com temperaturas mais quentes.
- E** os frutos produzidos por essas plantas não serão suscetíveis a decomposição por fungos.



97529

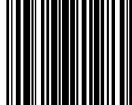
Questão 119

Pesquisadores descobriram que uma espécie de abelha sem ferrão nativa do Brasil — a mandaguari (*Scaptotrigona depilis*) — cultiva um fungo nos ninhos dentro da colmeia. Após observações, verificaram que a sobrevivência das larvas da abelha depende da ingestão de filamentos do fungo, que produz metabólitos secundários com ação antimicrobiana, antitumoral e imunológica, além da alimentação convencional. Por sua vez, o fungo depende da abelha para se reproduzir e garante a sua multiplicação ao longo das gerações.

MIURA, J. Pequenas agricultoras: abelhas Mandaguari cultivam fungos para alimentar suas larvas. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 3 maio 2019 (adaptado).

O uso de fungicida ocasionaria à colmeia dessa espécie o(a)

- A** controle de pragas.
- B** acúmulo de resíduos.
- C** ampliação de espaço.
- D** redução da população.
- E** incremento de alimento.



97891

Questão 122

O *curling* é um dos esportes de inverno mais antigos e tradicionais. No jogo, dois times com quatro pessoas têm de deslizar pedras de granito sobre uma área marcada de gelo e tentar colocá-las o mais próximo possível do centro. A pista de *curling* é feita para ser o mais nivelada possível, para não interferir no decorrer do jogo. Após o lançamento, membros da equipe varrem (com vassouras especiais) o gelo imediatamente à frente da pedra, porém sem tocá-la. Isso é fundamental para o decorrer da partida, pois influí diretamente na distância percorrida e na direção do movimento da pedra. Em um lançamento retilíneo, sem a interferência dos varredores, verifica-se que o módulo da desaceleração da pedra é superior se comparado à desaceleração da mesma pedra lançada com a ação dos varredores.

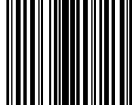


Foto: Arnd Wiegmann/Reuters

Disponível em: <http://cbdg.org.br>. Acesso em: 29 mar. 2016 (adaptado).

A menor desaceleração da pedra de granito ocorre porque a ação dos varredores diminui o módulo da

- A força motriz sobre a pedra.
- B força de atrito cinético sobre a pedra.
- C força peso paralela ao movimento da pedra.
- D força de arrasto do ar que atua sobre a pedra.
- E força de reação normal que a superfície exerce sobre a pedra.

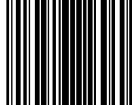


QUESTÃO 50

Durante a aula, um professor apresentou uma pesquisa nacional que mostrava que o consumo de sódio pelos adolescentes brasileiros é superior ao determinado pela Organização Mundial da Saúde. O professor, então, destacou que esse hábito deve ser evitado.

A doença associada a esse hábito é a

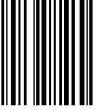
- A obesidade.
- B osteoporose.
- C diabetes tipo II.
- D hipertensão arterial.
- E hipercolesterolemia.

**Questão 122**

O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que diz respeito à defesa do meio ambiente. Uma de suas recomendações é a redução da utilização de substâncias propelentes, como os CFCs (Cloro-Flúor-Carbono), em aerossóis e aparelhos de refrigeração.

Essa recomendação visa

- A** evitar a chuva ácida.
- B** prevenir a inversão térmica.
- C** preservar a camada de ozônio.
- D** controlar o aquecimento global.
- E** impedir a formação de ilhas de calor.



N30 - Q86:2014 - H31 - Proficiência: 513.47

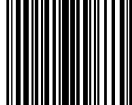
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 86

Em um experimento, foram separados três recipientes A, B e C, contendo 200 mL de líquidos distintos: o recipiente A continha água, com densidade de 1,00 g/mL; o recipiente B, álcool etílico, com densidade de 0,79 g/mL; e o recipiente C, clorofórmio, com densidade de 1,48 g/mL. Em cada um desses recipientes foi adicionada uma pedra de gelo, com densidade próxima a 0,90 g/mL.

No experimento apresentado, observou-se que a pedra de gelo

- A flutuou em A, flutuou em B e flutuou em C.
- B flutuou em A, afundou em B e flutuou em C.
- C afundou em A, afundou em B e flutuou em C.
- D afundou em A, flutuou em B e afundou em C.
- E flutuou em A, afundou em B e afundou em C.



QUESTÃO 86

Bioindicador ou indicador biológico é uma espécie ou grupo de espécies que reflete o estado biótico ou abiótico de um meio ambiente, o impacto produzido sobre um habitat, comunidade ou ecossistema, entre outras funções. A posição trófica do organismo bioindicador é uma das características mais relevantes quanto ao seu grau de importância para essa função: quanto mais baixo o nível trófico do organismo, maior é a sua utilidade, pois pressupõe-se que toda a cadeia trófica é contaminada a partir dele.

ANDRÉA, M. M. Bioindicadores ecotoxicológicos de agrotóxicos. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br. Acesso em: 11 mar. 2013 (adaptado).

O grupo de organismos mais adequado para essa condição, do ponto de vista da sua posição na cadeia trófica, é constituído por

- A algas.
- B peixes.
- C baleias.
- D camarões.
- E anêmonas.

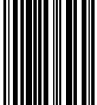
Questão 111

Os impactos ambientais das usinas hidrelétricas são motivo de polêmica nas discussões sobre desenvolvimento sustentável. Embora usualmente relacionadas ao conceito de "energia limpa" ou associadas à ideia de "sustentabilidade", essas usinas podem causar vários problemas ambientais. Destaca-se a proliferação de determinadas espécies aquáticas em relação a outras, ocasionando a perda de diversidade das comunidades de peixes (ictiofauna) do local.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.com.br>. Acesso em: 26 mar. 2013 (adaptado).

Em um primeiro momento, as mudanças na composição dessas comunidades devem-se

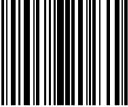
- A** às alterações nos habitats causadas pela construção das barragens.
- B** à poluição das águas por substâncias liberadas no funcionamento da usina.
- C** ao aumento da concentração de CO₂ na água produzido pelo represamento do rio.
- D** às emissões de gases de efeito estufa pela decomposição da matéria orgânica submersa.
- E** aos impactos nas margens da barragem em função da pressão exercida pela água represada.

**QUESTÃO 78**

Durante a formação de uma tempestade, são observadas várias descargas elétricas, os raios, que podem ocorrer das nuvens para o solo (descarga descendente), do solo para as nuvens (descarga ascendente) ou entre uma nuvem e outra. Normalmente, observa-se primeiro um clarão no céu (relâmpago) e somente alguns segundos depois ouve-se o barulho (trovão) causado pela descarga elétrica. O trovão ocorre devido ao aquecimento do ar pela descarga elétrica que sofre uma expansão e se propaga em forma de onda sonora.

O fenômeno de ouvir o trovão certo tempo após a descarga elétrica ter ocorrido deve-se

- A** à velocidade de propagação do som ser diminuída por conta do aquecimento do ar.
- B** à propagação da luz ocorrer através do ar e a propagação do som ocorrer através do solo.
- C** à velocidade de propagação da luz ser maior do que a velocidade de propagação do som no ar.
- D** ao relâmpago ser gerado pelo movimento de cargas elétricas, enquanto o som é gerado a partir da expansão do ar.
- E** ao tempo da duração da descarga elétrica ser menor que o tempo gasto pelo som para percorrer a distância entre o raio e quem o observa.



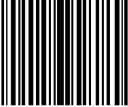
Questão 95

As fêmeas do mosquito da dengue, *Aedes aegypti*, têm um olfato extremamente refinado. Além de identificar as coleções de águas para oviposição, elas são capazes de detectar de forma precisa e eficaz a presença humana pela interpretação de moléculas de odor eliminadas durante a sudorese. Após perceber o indivíduo, voam rapidamente em direção à fonte alimentar, iniciando o repasto sanguíneo durante o qual podem transmitir o vírus da dengue. Portanto, o olfato desempenha um papel importante para a sobrevivência dessa espécie.

GUIDOBALDI, F.; MAY-CONCHA, I. J.; GUERENSTEIN, P. G.
Morphology and Physiology of the Olfactory System of
Blood-Feeding Insects. *Journal of Physiology-Paris*,
n. 2-3, abr.-jun. 2014 (adaptado).

Medidas que interferem na localização do hospedeiro pelo vetor por meio dessa modalidade sensorial incluem a

- A** colocação de telas nas janelas.
- B** eliminação de locais de oviposição.
- C** instalação de borrifadores de água em locais abertos.
- D** conscientização para a necessidade de banhos diários.
- E** utilização de cremes ou pomadas com princípios ativos.



QUESTÃO 101

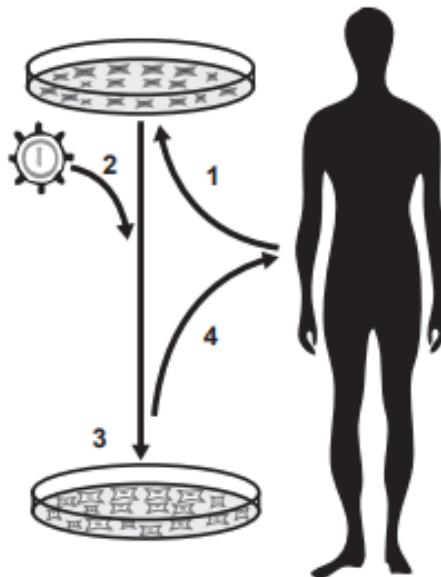
De acordo com o Ministério da Saúde, a cegueira noturna ou nictalopia é uma doença caracterizada pela dificuldade de se enxergar em ambientes com baixa luminosidade. Sua ocorrência pode estar relacionada a uma alteração ocular congênita ou a problemas nutricionais. Com esses sintomas, uma senhora dirigiu-se ao serviço de saúde e seu médico sugeriu a ingestão de vegetais ricos em carotenoides, como a cenoura.

Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Essa indicação médica deve-se ao fato de que os carotenoides são os precursores de

- A** hormônios, estimulantes da regeneração celular da retina.
- B** enzimas, utilizadas na geração de ATP pela respiração celular.
- C** vitamina A, necessária para a formação de estruturas fotorreceptoras.
- D** tocoferol, uma vitamina com função na propagação dos impulsos nervosos.
- E** vitamina C, substância antioxidante que diminui a degeneração de cones e bastonetes.

Questão 99

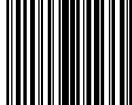


1. Coleta e cultivo *in vitro* das células do paciente;
2. Transdução com vetor carregando o gene terapêutico;
3. Seleção e expansão das células com gene terapêutico;
4. Reintrodução das células modificadas no paciente.

Disponível em: www.repositorio.uniceub.br.
Acesso em: 3 maio 2019 (adaptado).

A sequência de etapas indicadas na figura representa o processo conhecido como

- A** mutação.
- B** clonagem.
- C** crossing-over.
- D** terapia gênica.
- E** transformação genética.

**QUESTÃO 131**

Sabe-se que a posição em que o Sol nasce ou se põe no horizonte muda de acordo com a estação do ano. Olhando-se em direção ao poente, por exemplo, para um observador no Hemisfério Sul, o Sol se põe mais à direita no inverno do que no verão.

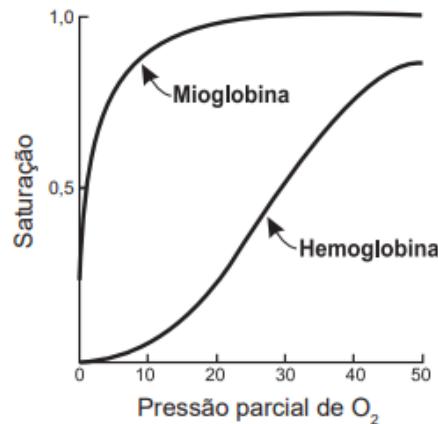
O fenômeno descrito deve-se à combinação de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação terrestre e a

- A** precessão do periélio terrestre.
- B** translação da Terra em torno do Sol.
- C** nutação do eixo de rotação da Terra.
- D** precessão do eixo de rotação da Terra.
- E** rotação da Terra em torno de seu próprio eixo.

N38 - Q111:2019 - H14 - Proficiência: 524.54

RESOLUÇÃO**Questão 111**

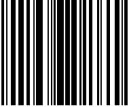
A figura mostra a curva de saturação da hemoglobina e da mioglobina em função da pressão parcial de oxigênio e reflete a afinidade de cada proteína pelo oxigênio. Embora ambas sejam hemoproteínas ligantes de oxigênio, a hemoglobina transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos pela corrente sanguínea, e a mioglobina se liga ao oxigênio dentro das células musculares.



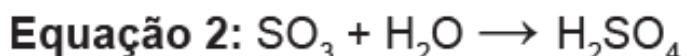
Disponível em: <http://divingphysiology.files.wordpress.com>. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

De que forma a oxigenação dos tecidos será afetada em indivíduos sem o gene da mioglobina?

- A** A concentração de oxigênio no sangue diminuirá.
- B** A capacidade de produção de hemoglobina diminuirá.
- C** A distribuição do oxigênio por todo o organismo será homogênea.
- D** A transferência do oxigênio do sangue para o tecido muscular será prejudicada.
- E** A hemoglobina do tecido muscular apresentará maior afinidade que a presente no sangue.

**QUESTÃO 111**

Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:



De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a)

- A** formação de chuva ácida.
- B** surgimento de ilha de calor.
- C** redução da camada de ozônio.
- D** ocorrência de inversão térmica.
- E** emissão de gases de efeito estufa.

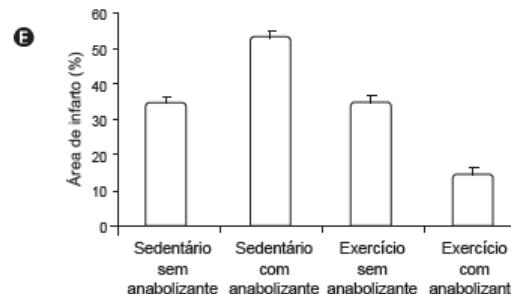
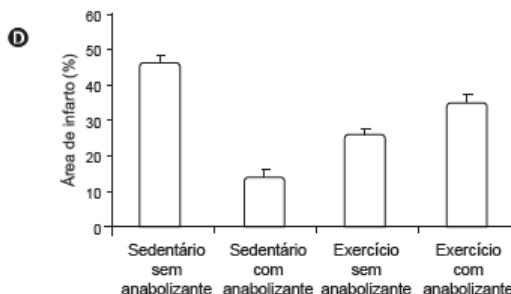
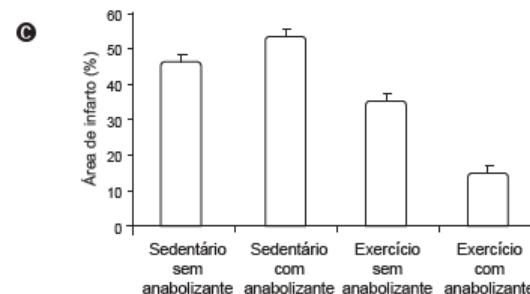
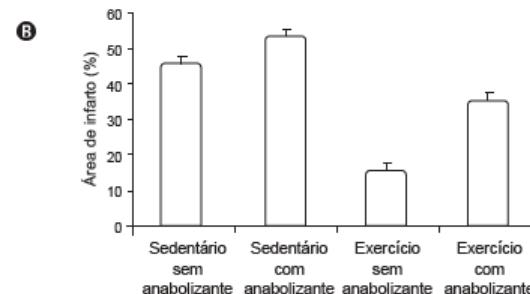
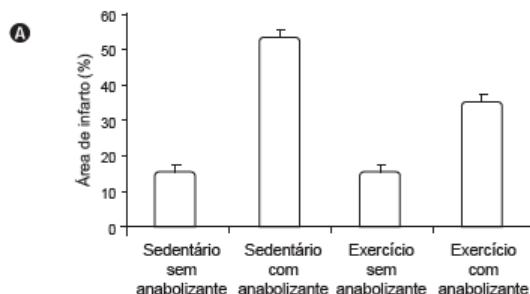
N40 - Q87:2014 - H31 - Proficiência: 525.99

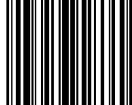
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 87**

Os efeitos do exercício físico na redução de doenças cardiovasculares são bem conhecidos, aumentando, por exemplo, a tolerância a infartos em comparação com indivíduos sedentários. Visando ganho de força, de massa muscular e perda de gordura, verifica-se o uso de anabolizantes por alguns esportistas. Em uma pesquisa com ratos, confirmou-se a melhora da condição cardíaca em resposta ao exercício, mas verificou-se que os efeitos benéficos do exercício físico são prejudicados pelo uso de anabolizantes, como o decanoato de nandrolona, aumentando a área cardíaca afetada pelo infarto.

CHAVES, E. A. et al. Cardioproteção induzida pelo exercício é prejudicada pelo tratamento com anabolizante decanoato de nandrolona. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 1, n. 3, 2007 (adaptado).

Qual gráfico representa os resultados desse estudo?

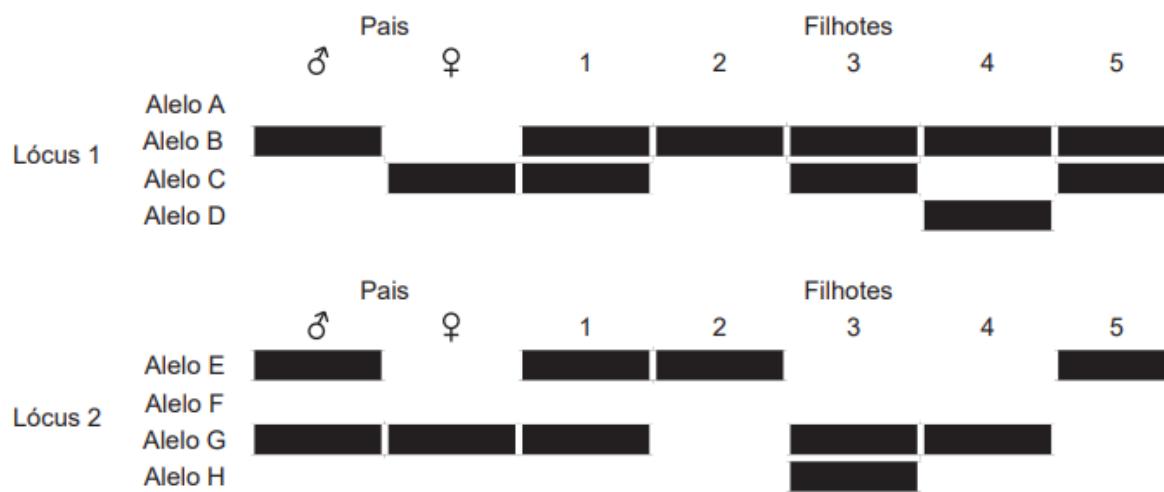




97450

Questão 118

Um pesquisador observou, em uma árvore, um ninho de uma espécie de falcão. Apenas um filhote apresentava uma coloração típica de penas de ambos os pais. Foram coletadas amostras de DNA dos pais e filhotes para caracterização genética dos alelos responsáveis pela coloração das penas. O perfil de bandas obtido para cada indivíduo do ninho para os lóculos 1 e 2, onde se localizam os genes dessa característica, está representado na figura.

Padrões de bandas em gel das moléculas de DNA dos indivíduos

CARVALHO, C. S.; CARVALHO, M. A.; COLLEVATTI, R. G. Identificando o sistema de acasalamento em aves. *Genética na Escola*, n. 1, 2013 (adaptado).

Dos filhotes, qual apresenta a coloração típica de penas dos pais?

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

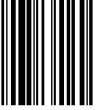
QUESTÃO 68

Os parasitoides são insetos diminutos, que têm hábitos bastante peculiares: suas larvas se desenvolvem dentro do corpo de outros animais. Em geral, cada parasitoide ataca hospedeiros de determinada espécie e, por isso, esses organismos vêm sendo amplamente usados para o controle biológico de pragas agrícolas.

SANTO, M. M. E. et al. Parasitoides: Insetos benéficos e cruéis. Ciência Hoje, n. 291, abr. 2012 (adaptado).

O uso desses insetos na agricultura traz benefícios ambientais, pois diminui o(a)

- tempo de produção agrícola.
- diversidade de insetos-praga.
- aplicação de inseticidas tóxicos.
- emprego de fertilizantes agrícolas.
- necessidade de combate a ervas daninhas.



7772

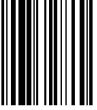
QUESTÃO 91

Para que se faça a reciclagem das latas de alumínio são necessárias algumas ações, dentre elas:

- 1) recolher as latas e separá-las de outros materiais diferentes do alumínio por catação;
- 2) colocar as latas em uma máquina que separa as mais leves das mais pesadas por meio de um intenso jato de ar;
- 3) retirar, por ação magnética, os objetos restantes que contêm ferro em sua composição.

As ações indicadas possuem em comum o fato de

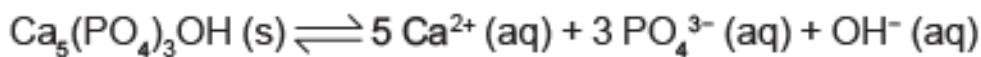
- A exigirem o fornecimento de calor.
- B fazerem uso da energia luminosa.
- C necessitarem da ação humana direta.
- D serem relacionadas a uma corrente elétrica.
- E ocorrerem sob a realização de trabalho de uma força.

**QUESTÃO 78**

A tabela lista os valores de pH de algumas bebidas consumidas pela população.

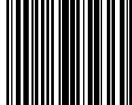
Bebida	pH
Refrigerante	5,0
Café	3,0
Vinho	4,5
Suco de limão	2,5
Chá	6,0

O esmalte dos dentes é constituído de hidroxiapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$), um mineral que sofre desmineralização em meio ácido, de acordo com a equação química:



Das bebidas listadas na tabela, aquela com menor potencial de desmineralização dos dentes é o

- A** chá.
- B** café.
- C** vinho.
- D** refrigerante.
- E** suco de limão.

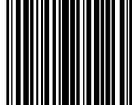
**QUESTÃO 76**

O acúmulo de plásticos na natureza pode levar a impactos ambientais negativos, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. Uma das formas de minimizar esse problema é a reciclagem, para a qual é necessária a separação dos diferentes tipos de plásticos. Em um processo de separação foi proposto o seguinte procedimento:

- I. Coloque a mistura de plásticos picados em um tanque e acrescente água até a metade da sua capacidade.
- II. Mantenha essa mistura em repouso por cerca de 10 minutos.
- III. Retire os pedaços que flutuaram e transfira-os para outro tanque com uma solução de álcool.
- IV. Coloque os pedaços sedimentados em outro tanque com solução de sal e agite bem.

Qual propriedade da matéria possibilita a utilização do procedimento descrito?

- A** Massa.
- B** Volume.
- C** Densidade.
- D** Porosidade.
- E** Maleabilidade.



27153

QUESTÃO 73

A toxina botulínica (produzida pelo bacilo *Clostridium botulinum*) pode ser encontrada em alimentos malconservados, causando até a morte de consumidores. No entanto, essa toxina modificada em laboratório está sendo usada cada vez mais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com problemas físicos e/ou estéticos, atenuando problemas como o blefaroespasmus, que provoca contrações involuntárias das pálpebras.

BACHUR, T. P. R. et al. Toxina botulínica: de veneno a tratamento. Revista Eletrônica Pesquisa Médica, n. 1, jan.-mar. 2009 (adaptado).

O alívio dos sintomas do blefaroespasmus é consequência da ação da toxina modificada sobre o tecido

- Ⓐ glandular, uma vez que ela impede a produção de secreção de substâncias na pele.
- Ⓑ muscular, uma vez que ela provoca a paralisia das fibras que formam esse tecido.
- Ⓒ epitelial, uma vez que ela leva ao aumento da camada de queratina que protege a pele.
- Ⓓ conjuntivo, uma vez que ela aumenta a quantidade de substância intercelular no tecido.
- Ⓔ adiposo, uma vez que ela reduz a espessura da camada de células de gordura do tecido.

**Questão 96**

Algumas espécies de tubarões, como o tubarão-branco e o tubarão-martelo, são superpredadores da cadeia alimentar subaquática. Seus órgãos dos sentidos são especialmente adaptados para a localização de presas até mesmo a quilômetros de distância. Pesquisadores americanos, trabalhando com tubarões do gênero *Squalus*, verificaram que a capacidade de detecção e captura de presas por esses indivíduos é diminuída quando eles se encontram expostos a campos magnéticos gerados artificialmente na água.

STONER, A. W.; KAIMMER, S. M. *Fisheries Research*, n. 92, 2008.

Considerando-se os órgãos dos sentidos típicos desses animais, que tipo de receptor foi afetado no experimento?

- A** Fotorreceptor.
- B** Mecanorreceptor.
- C** Eletrorreceptor.
- D** Termorreceptor.
- E** Quimiorreceptor.

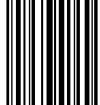


QUESTÃO 93

Em derramamentos de óleo no mar, os produtos conhecidos como “dispersantes” são usados para reduzir a tensão superficial do petróleo derramado, permitindo que o vento e as ondas “quebrem” a mancha em gotículas microscópicas. Estas são dispersadas pela água do mar antes que a mancha de petróleo atinja a costa. Na tentativa de fazer uma reprodução do efeito desse produto em casa, um estudante prepara um recipiente contendo água e gotas de óleo de soja. Há disponível apenas azeite, vinagre, detergente, água sanitária e sal de cozinha.

Qual dos materiais disponíveis provoca uma ação semelhante à situação descrita?

- A** Azeite.
- B** Vinagre.
- C** Detergente.
- D** Água sanitária.
- E** Sal de cozinha.

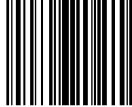


QUESTÃO 69

Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente.

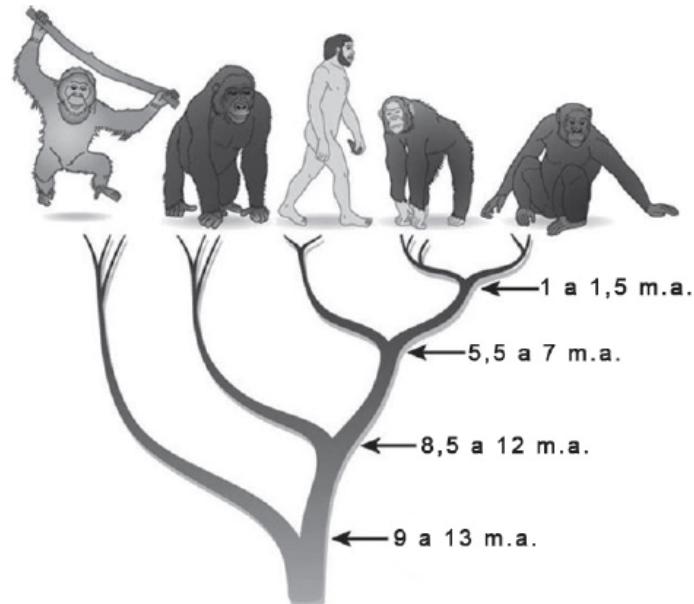
A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

- A diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- B aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- C torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- D facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- E diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.



37732

QUESTÃO 132

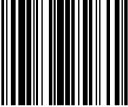


A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, na qual a sigla "m.a." significa "milhões de anos atrás". As ilustrações representam, da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

Disponível em: www.nature.com. Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- A** Gorila e bonobo.
- B** Gorila e chimpanzé.
- C** Gorila e orangotango.
- D** Chimpanzé e bonobo.
- E** Bonobo e orangotango.



Questão 125



O mármore, rocha metamórfica composta principalmente de carbonato de cálcio (CaCO_3), é muito utilizada como material de construção e também na produção de esculturas. Entretanto, se peças de mármore são expostas a ambientes externos, particularmente em grandes cidades e zonas industriais, elas sofrem ao longo do tempo um processo de desgaste, caracterizado pela perda de massa da peça.

Esse processo de deterioração ocorre em função da

- A** oxidação do mármore superficial pelo oxigênio.
- B** decomposição do mármore pela radiação solar.
- C** onda de choque provocada por ruídos externos.
- D** abrasão por material particulado presente no ar.
- E** acidez da chuva que cai sobre a superfície da peça.

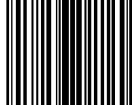
**QUESTÃO 95**

Um biólogo foi convidado para realizar um estudo do possível crescimento de populações de roedores em cinco diferentes regiões impactadas pelo desmatamento para ocupação humana, o que poderia estar prejudicando a produção e armazenagem local de grãos. Para cada uma das cinco populações analisadas (I a V), identificou as taxas de natalidade (n), mortalidade (m), emigração (e) e imigração (i), em número de indivíduos, conforme ilustrado no quadro.

	n	m	e	i
I	65	40	23	5
II	27	8	18	2
III	54	28	15	16
IV	52	25	12	40
V	12	9	6	4

Em longo prazo, se essas taxas permanecerem constantes, qual dessas regiões deverá apresentar maiores prejuízos na produção/armazenagem de grãos?

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



QUESTÃO 54

Darwin, em viagem às Ilhas Galápagos, observou que os tentilhões apresentavam bicos com formatos diferentes em cada ilha, de acordo com o tipo de alimentação disponível. Lamarck, ao explicar que o pescoço da girafa teria esticado para colher folhas e frutos no alto das árvores, elaborou ideias importantes sobre a evolução dos seres vivos.

O texto aponta que uma ideia comum às teorias da evolução, propostas por Darwin e por Lamarck, refere-se à interação entre os organismos e seus ambientes, que é denominada de

- A mutação.
- B adaptação.
- C seleção natural.
- D recombinação gênica.
- E variabilidade genética.

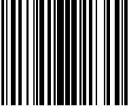
**QUESTÃO 78**

Chamamos de lixo a grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, como os gerados em residências. O aumento na produção de resíduos sólidos leva à necessidade de se pensar em maneiras adequadas de tratamento. No Brasil, 76% do lixo é disposto em lixões e somente 24% tem como destino um tratamento adequado, considerando os aterros sanitários, as usinas de compostagem ou a incineração.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. A. Lixo: desafios e compromissos. Química Nova na Escola, maio 2001 (adaptado).

Comparando os tratamentos descritos, as usinas de compostagem apresentam como vantagem serem o destino

- A** que gera um produto passível de utilização na agricultura.
- B** onde ocorre a eliminação da matéria orgânica presente no lixo.
- C** mais barato, pois não implica custos de tratamento nem controle.
- D** que possibilita o acesso de catadores, pela disposição do lixo a céu aberto.
- E** em que se podem utilizar áreas contaminadas com resíduos de atividades de mineração.



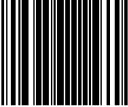
41159

QUESTÃO 52

No ano de 2009, registrou-se um surto global de gripe causada por um variante do vírus *Influenza A*, designada H1N1. A Organização Mundial de Saúde (OMS) solicitou que os países intensificassem seus programas de prevenção para que não houvesse uma propagação da doença. Uma das ações mais importantes recomendadas pela OMS era a higienização adequada das mãos, especialmente após tossir e espirrar.

A ação recomendada pela OMS tinha como objetivo

- A reduzir a reprodução viral.
- B impedir a penetração do vírus pela pele.
- C reduzir o processo de autoinfecção viral.
- D reduzir a transmissão do vírus no ambiente.
- E impedir a seleção natural de vírus resistentes.



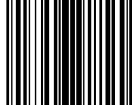
QUESTÃO 126

No século XVII, um cientista alemão chamado Jan Baptista van Helmont fez a seguinte experiência para tentar entender como as plantas se nutriam: plantou uma muda de salgueiro, que pesava 2,5 kg, em um vaso contendo 100 kg de terra seca. Tampou o vaso com uma placa de ferro perfurada para deixar passar água. Molhou diariamente a planta com água da chuva. Após 5 anos, pesou novamente a terra seca e encontrou os mesmos 100 kg, enquanto que a planta de salgueiro pesava 80 kg.

BAKER, J. J. W.; ALLEN, G. E. *Estudo da biologia*. São Paulo: Edgar Blucher, 1975 (adaptado).

Os resultados desse experimento permitem confrontar a interpretação equivocada do senso comum de que as plantas

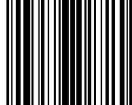
- A absorvem gás carbônico do ar.
- B usam a luz como fonte de energia.
- C absorvem matéria orgânica do solo.
- D usam a água para constituir seu corpo.
- E produzem oxigênio na presença de luz.

**QUESTÃO 121**

Um geneticista observou que determinada plantação era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A** Clone.
- B** Híbrida.
- C** Mutante.
- D** Dominante.
- E** Transgênica.

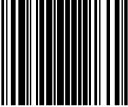


QUESTÃO 128

O sucesso adaptativo dos répteis relaciona-se, dentre outros fatores, ao surgimento de um revestimento epidérmico de queratina para economia de água metabólica.

Essa característica seria prejudicial em anfíbios, pois acarretaria problemas

- A** circulatórios, em razão da limitação na força contrátil do coração tricavitário.
- B** excretórios, em razão de incapacidade renal de processar níveis elevados de urina.
- C** digestivos, em razão da limitação do intestino em absorver alimentos muito diluídos.
- D** locomotores, em razão de incapacidade óssea de sustentar um animal mais pesado.
- E** respiratórios, em razão da pequena capacidade dos pulmões de realizar trocas gasosas.



97997

Questão 123

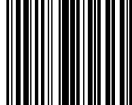
Atualmente, uma série de dietas alimentares têm sido divulgadas com os mais diferentes propósitos: para emagrecer, para melhorar a produtividade no trabalho e até mesmo dietas que rejuvenescem o cérebro. No entanto, poucas têm embasamento científico, e o consenso dos nutricionistas é que deve ser priorizada uma dieta balanceada, constituída de frutas e vegetais, uma fonte de carboidrato, uma de ácido graxo insaturado e uma de proteína. O quadro apresenta cinco dietas com supostas fontes de nutrientes.

Supostas fontes de nutrientes de cinco dietas

Dieta	Carboidrato	Ácido graxo insaturado	Proteína
1	Azeite de oliva	Peixes	Carne de aves
2	Carne de aves	Mel	Nozes
3	Nozes	Peixes	Mel
4	Mel	Azeite de oliva	Carne de aves
5	Mel	Carne de boi	Azeite de oliva

A dieta que relaciona adequadamente as fontes de carboidrato, ácido graxo insaturado e proteína é a

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

**QUESTÃO 69**

O movimento pelo saneamento do Brasil, desencadeado durante a Primeira República, colocou em evidência as precárias condições de saúde das populações rurais. A origem e trajetória desse movimento estiveram diretamente relacionadas à história da doença de Chagas.

KROPF, S. P.; LIMA, N. T. Disponível em: www.fiocruz.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

A intervenção ambiental considerada fundamental para a prevenção dessa doença é a

- A** limpeza de terrenos baldios, com a retirada de matéria orgânica em decomposição.
- B** construção de unidades de saúde, com atendimento mais eficiente aos indivíduos infectados.
- C** melhoria das condições de habitação, com redução de insetos no ambiente domiciliar e peridomiciliar.
- D** construção de estradas e rodovias, com garantias de melhor acesso da população rural ao sistema de saúde.
- E** limpeza do ambiente domiciliar e peridomiciliar, com retirada de entulhos e recipientes que possam acumular água.

N61 - Q53:2014 - H31 - Proficiência: 551.36

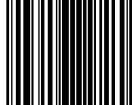
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 53**

As propriedades físicas e químicas de uma certa substância estão relacionadas às interações entre as unidades que a constituem, isto é, as ligações químicas entre átomos ou íons e as forças intermoleculares que a compõem. No quadro, estão relacionadas algumas propriedades de cinco substâncias.

Substâncias	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)	Solubilidade em água a 25 °C	Condutividade elétrica	
				em solução	no estado sólido
I	3 550	4 287	Insolúvel	-	Não conduz
II	801	1 413	Solúvel	Conduz	Não conduz
III	1 808	3 023	Insolúvel	-	Conduz
IV	2 850	3 700	Insolúvel	-	Não conduz
V	-81	49	Solúvel	Não conduz	Não conduz

Qual substância apresenta propriedades que caracterizam o cloreto de sódio (NaCl)?

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

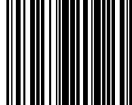


QUESTÃO 133

A fotossíntese é um processo físico-químico realizado por organismos clorofilados. Nos vegetais, é dividido em duas fases complementares: uma responsável pela síntese de ATP e pela redução do NADP⁺ e a outra pela fixação de carbono.

Para que a etapa produtora de ATP e NADPH ocorra, são essenciais

- A** água e oxigênio.
- B** glicose e oxigênio.
- C** radiação luminosa e água.
- D** glicose e radiação luminosa.
- E** oxigênio e dióxido de carbono.

**QUESTÃO 86**

Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha, em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio ($NaOH$) e carbonato de sódio (Na_2CO_3) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

HARRIS, D. C. Análise química quantitativa. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012 (adaptado).

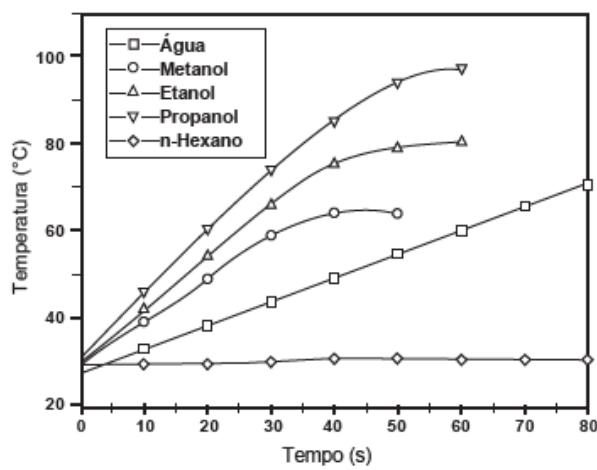
A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a

- A** diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
- B** precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
- C** biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
- D** diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
- E** volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

N64 - Q110:2016 - H17 - Proficiência: 554.81

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 65**

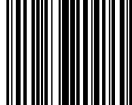
O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material. O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas.



BARBOZA, A. C. R. N. et al. Aquecimento em forno de micro-ondas. Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. *Química Nova*, n. 6, 2001 (adaptado).

No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?

- A H_2O
- B CH_3OH
- C $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- E $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



QUESTÃO 78

Os calcários são materiais compostos por carbonato de cálcio, que podem atuar como sorventes do dióxido de enxofre (SO_2), um importante poluente atmosférico. As reações envolvidas no processo são a ativação do calcário, por meio de calcinação, e a fixação do SO_2 , com a formação de um sal de cálcio, como ilustrado pelas equações químicas simplificadas.



Considerando-se as reações envolvidas nesse processo de dessulfurização, a fórmula química do sal de cálcio corresponde a

- A CaSO_3 .
- B CaSO_4 .
- C CaS_2O_8 .
- D CaSO_2 .
- E CaS_2O_7 .

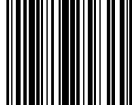


QUESTÃO 63

Portadores de diabetes *insipidus* reclamam da confusão feita pelos profissionais da saúde quanto aos dois tipos de diabetes: *mellitus* e *insipidus*. Enquanto o primeiro tipo está associado aos níveis ou à ação da insulina, o segundo não está ligado à deficiência desse hormônio. O diabetes *insipidus* é caracterizado por um distúrbio na produção ou no funcionamento do hormônio antidiurético (na sigla em inglês, ADH), secretado pela neuro-hipófise para controlar a reabsorção de água pelos túbulos renais.

Tendo em vista o papel funcional do ADH, qual é um sintoma clássico de um paciente acometido por diabetes *insipidus*?

- A Alta taxa de glicose no sangue.
- B Aumento da pressão arterial.
- C Ganho de massa corporal.
- D Anemia crônica.
- E Desidratação.



QUESTÃO 135

Ao soltar um martelo e uma pena na Lua em 1973, o astronauta David Scott confirmou que ambos atingiram juntos a superfície. O cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642), um dos maiores pensadores de todos os tempos, previu que, se minimizarmos a resistência do ar, os corpos chegariam juntos à superfície.

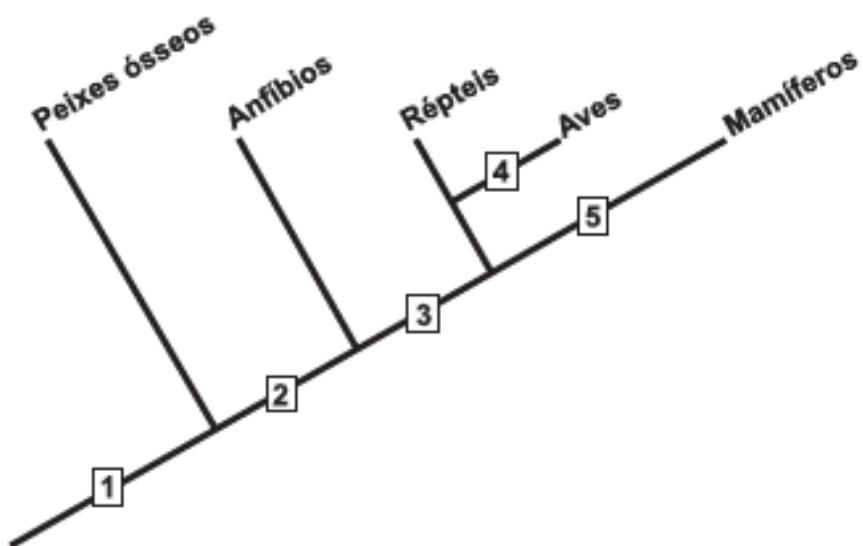
OLIVEIRA, A. A Influência do olhar. Disponível em: www.cienciahoje.org.br. Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Na demonstração, o astronauta deixou cair em um mesmo instante e de uma mesma altura um martelo de 1,32 kg e uma pena de 30 g. Durante a queda no vácuo, esses objetos apresentam iguais

- A inércias.
- B impulsos.
- C trabalhos.
- D acelerações.
- E energias potenciais.

QUESTÃO 51

O cladograma representa, de forma simplificada, o processo evolutivo de diferentes grupos de vertebrados. Nesses organismos, o desenvolvimento de ovos protegidos por casca rígida (pergaminácea ou calcária) possibilitou a conquista do ambiente terrestre.



O surgimento da característica mencionada está representado, no cladograma, pelo número

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

N69 - Q19:2017 - H6 - Proficiência: 557.77

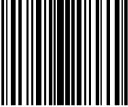
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 109**

A figura mostra a bateria de um computador portátil, a qual necessita de uma corrente elétrica de 2 A para funcionar corretamente.



Quando a bateria está completamente carregada, o tempo máximo, em minuto, que esse *notebook* pode ser usado antes que ela “descarregue” completamente é

- A** 24,4.
- B** 36,7.
- C** 132.
- D** 333.
- E** 528.

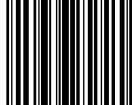


QUESTÃO 83

O caramujo gigante africano, *Achatina fulica*, é uma espécie exótica que tem despertado o interesse das autoridades brasileiras, uma vez que tem causado danos ambientais e prejuízos econômicos à agricultura. A introdução da espécie no Brasil ocorreu clandestinamente, com o objetivo de ser utilizada na alimentação humana. Porém, o molusco teve pouca aceitação no comércio de alimentos, o que resultou em abandono e liberação intencional das criações por vários produtores. Por ser uma espécie herbívora generalista (alimenta-se de mais de 500 espécies diferentes de vegetais), com grande capacidade reprodutiva, tornou-se uma praga agrícola de difícil erradicação. Associada a isto, a ausência de predadores naturais fez com que ocorresse um crescimento descontrolado da população.

O desequilíbrio da cadeia alimentar observado foi causado pelo aumento da densidade populacional de

- Ⓐ consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de consumidores secundários.
- Ⓑ consumidores primários, em função da ausência de consumidores secundários.
- Ⓒ consumidores secundários, em função da ausência de consumidores primários.
- Ⓓ consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de produtores.
- Ⓔ consumidores primários, em função do aumento de produtores.

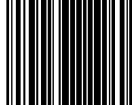


QUESTÃO 116

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

- A Hipófise.
- B Tireoide.
- C Pâncreas.
- D Suprarrenal.
- E Paratireoide.



Questão 101

Em 2014, iniciou-se em São Paulo uma séria crise hídrica que também afetou o setor energético, agravada pelo aumento do uso de ar-condicionado e ventiladores. Com isso, intensifica-se a discussão sobre a matriz energética adotada nas diversas regiões do país. Sendo assim, há necessidade de se buscarem fontes alternativas de energia renovável que impliquem menores impactos ambientais.

Considerando essas informações, qual fonte poderia ser utilizada?

- A Urânio enriquecido.
- B Carvão mineral.
- C Gás natural.
- D Óleo diesel.
- E Biomassa.

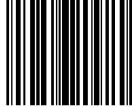
QUESTÃO 74

Os seres vivos mantêm constantes trocas de matéria com o ambiente mediante processos conhecidos como ciclos biogeoquímicos. O esquema representa um dos ciclos que ocorrem nos ecossistemas.



O esquema apresentado corresponde ao ciclo biogeoquímico do(a)

- A** água.
- B** fósforo.
- C** enxofre.
- D** carbono.
- E** nitrogênio.

**QUESTÃO 102**

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para as familiares pilhas e baterias portáteis comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Os estabelecimentos que comercializam esses produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada, devem receber dos usuários as pilhas e baterias usadas para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Resolução Conama n. 401, de 4 de novembro de 2008. Disponível em: www.mma.gov.br.
Acesso em: 14 maio 2013 (adaptado).

Do ponto de vista ambiental, a destinação final appropriada para esses produtos é

- A** direcionar as pilhas e baterias para compostagem.
- B** colocar as pilhas e baterias em um coletor de lixo seletivo.
- C** enviar as pilhas e baterias usadas para firmas de recarga.
- D** acumular as pilhas e baterias em armazéns de estocagem.
- E** destinar as pilhas e baterias à reutilização de seus componentes.

N75 - Q20:2017 - H29 - Proficiência: 561.87

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 110**

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

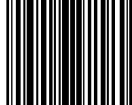
- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

Processo de compostagem. Disponível em: www.ib.usp.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado).

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

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

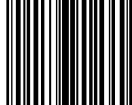


Questão 115

Na perfuração de uma jazida petrolífera, a pressão dos gases faz com que o petróleo jorre. Ao se reduzir a pressão, o petróleo bruto para de jorrar e tem de ser bombeado. No entanto, junto com o petróleo também se encontram componentes mais densos, tais como água salgada, areia e argila, que devem ser removidos na primeira etapa do beneficiamento do petróleo.

A primeira etapa desse beneficiamento é a

- A decantação.
- B evaporação.
- C destilação.
- D floculação.
- E filtração.



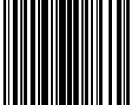
QUESTÃO 68

O tratamento convencional da água, quando há, remove todas as impurezas? Não. À custa de muita adição de cloro, a água que abastece residências, escolas e trabalhos é bacteriologicamente segura. Os tratamentos disponíveis removem partículas e parte das substâncias dissolvidas, resultando em uma água transparente e, geralmente, inodora e insípida, mas não quimicamente pura. O processo de purificação da água compreende etapas distintas, que são: a decantação, a coagulação/flocação, a filtração, a desinfecção e a fluoretação.

GUIMARÃES, J.R.D. Claro como a água? Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 2 abr. 2011 (adaptado).

Dentre as etapas descritas, são consideradas processos químicos:

- A** Decantação e coagulação.
- B** Decantação e filtração.
- C** Coagulação e desinfecção.
- D** Flocação e filtração.
- E** Filtração e fluoretação.



12839

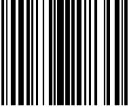
N78 - Q125:2018 - H10 - Proficiência: 563.79

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 125**

O monóxido de carbono (CO) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o CO estiver presente no ar, haverá no sangue uma "competição" entre o CO e o O₂.

Infelizmente, grande parte da população convive diariamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades

- A** nas queimadas em matas e florestas.
- B** na decomposição da matéria orgânica nos "lixões" urbanos.
- C** no abdômen de animais ruminantes criados em sistemas de confinamento.
- D** no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- E** nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

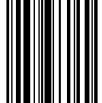
**Questão 126**

O descarte inadequado do lixo é um problema que necessita ser solucionado urgentemente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, apenas 25% dos municípios brasileiros dispõem adequadamente seus resíduos. Para regulamentar essa questão, o Projeto de Lei 4 162/2019, que institui o marco regulatório do saneamento básico, estabeleceu um prazo até agosto de 2024 para que todos os lixões existentes no Brasil sejam transformados em aterros sanitários, entre outras providências.

Disponível em: www.gov.br/casacivil. Acesso em: 5 out. 2020 (adaptado).

A medida apontada no texto é necessária porque

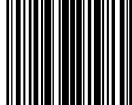
- A** a poluição causada pelos aterros sanitários é reduzida pela impermeabilização do solo e tratamento do chorume.
- B** a criação dos aterros sanitários viabilizará o reaproveitamento da matéria orgânica descartada no lixo.
- C** a construção dos lixões envolve um custo mais elevado do que a manutenção dos aterros sanitários.
- D** nos lixões não há a possibilidade de separação de material para reaproveitamento e reciclagem.
- E** as áreas dos lixões desativados poderão ser imediatamente usadas para plantação.

**QUESTÃO 69**

A celulose, presente nos vegetais, é um alimento importante para muitas espécies de animais herbívoros, como os ruminantes. Eles próprios não têm capacidade de digerir a celulose e, para que ela seja aproveitada, é necessária uma associação com microrganismos, que ficam na parte aglandular do estômago dos ruminantes. Esses microrganismos são capazes de produzir a celulase, uma enzima que digere a celulose, possibilitando o aproveitamento da matéria orgânica vegetal, tanto pelos ruminantes como pelos microrganismos.

A relação descrita é um exemplo de

- A** predatismo.
- B** competição
- C** mutualismo.
- D** inquilinismo.
- E** comensalismo.

**QUESTÃO 51****Companheira viajante**

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua formalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava — uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. Trends in Biochemical Sciences, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- A** centriolo.
- B** lisossomo.
- C** mitocôndria.
- D** complexo golgiense.
- E** retículo endoplasmático liso.

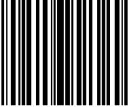
QUESTÃO 134

A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- A** aumento do ponto de ebulação do solvente.
- B** passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- C** utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- D** aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- E** pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.



QUESTÃO 77

A remoção de petróleo derramado em ecossistemas marinhos é complexa e muitas vezes envolve a adição de mais substâncias ao ambiente. Para facilitar o processo de recuperação dessas áreas, pesquisadores têm estudado a bioquímica de bactérias encontradas em locais sujeitos a esse tipo de impacto. Eles verificaram que algumas dessas espécies utilizam as moléculas de hidrocarbonetos como fonte energética, atuando como biorremediadores, removendo o óleo do ambiente.

KREPSKY, N.; SILVA SOBRINHO, F.; CRAPEZ, M. A. C.
Ciência Hoje, n. 223, jan.-fev. 2006 (adaptado).

Para serem eficientes no processo de biorremediação citado, as espécies escolhidas devem possuir

- Ⓐ células flageladas, que capturem as partículas de óleo presentes na água.
- Ⓑ altas taxas de mutação, para se adaptarem ao ambiente impactado pelo óleo.
- Ⓒ enzimas, que catalisem reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.
- Ⓓ parede celular espessa, que impossibilite que as bactérias se contaminem com o óleo.
- Ⓔ capacidade de fotossíntese, que possibilite a liberação de oxigênio para a renovação do ambiente poluído.

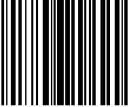
QUESTÃO 90

O Brasil é o segundo maior produtor de etanol combustível do mundo, tendo fabricado 26,2 bilhões de litros em 2010. Em uma etapa de seu processo de produção, o etanol forma uma mistura líquida homogênea com a água e outras substâncias. Até uma determinada concentração, o etanol é mais volátil que os outros componentes dessa mistura.

Industry Statistics: World Fuel Ethanol Production. Disponível em: ethanolrfa.org. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Nesta faixa de concentração, a técnica física mais indicada para separar o etanol da mistura é a

- A** filtração.
- B** destilação.
- C** sublimação.
- D** decantação.
- E** centrifugação.



QUESTÃO 115

Em uma manhã ensolarada, uma jovem vai até um parque para acampar e ler. Ela monta sua barraca próxima de seu carro, de uma árvore e de um quiosque de madeira. Durante sua leitura, a jovem não percebe a aproximação de uma tempestade com muitos relâmpagos.

A melhor maneira de essa jovem se proteger dos relâmpagos é

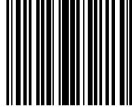
- A** entrar no carro.
- B** entrar na barraca.
- C** entrar no quiosque.
- D** abrir um guarda-chuva.
- E** ficar embaixo da árvore.

Questão 132

O nitrogênio é essencial aos seres vivos e pode ser adquirido pelas plantas, através da absorção pelas raízes, e pelos animais, através da alimentação. Sua utilização na agricultura de forma inadequada tem aumentado sua concentração no ambiente, e o excesso, que é transportado para os cursos-d'água, tem causado a eutrofização. Contudo, tal dano ambiental pode ser minimizado pela adoção de práticas sustentáveis, que aprisionam esse elemento no solo, impedindo seu escoamento para rios e lagos.

O método sustentável visando a incorporação desse elemento na produção, prevenindo tal dano ambiental, é o(a)

- A** adição de minhocas na terra.
- B** irrigação da terra antes do plantio.
- C** reaproveitamento do esterco fresco.
- D** descanso do solo sem adição de culturas.
- E** fixação biológica nas raízes por bactérias.

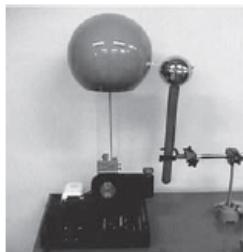


N87 - Q50:2014 - H31 - Proficiência: 567.62

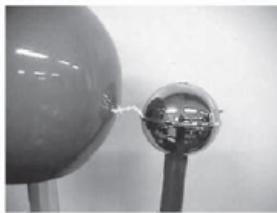
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 50

Em museus de ciências, é comum encontrarem-se máquinas que eletrizam materiais e geram intensas descargas elétricas. O gerador de Van de Graaff (Figura 1) é um exemplo, como atestam as faíscas (Figura 2) que ele produz. O experimento fica mais interessante quando se aproxima do gerador em funcionamento, com a mão, uma lâmpada fluorescente (Figura 3). Quando a descarga atinge a lâmpada, mesmo desconectada da rede elétrica, ela brilha por breves instantes. Muitas pessoas pensam que é o fato de a descarga atingir a lâmpada que a faz brilhar. Contudo, se a lâmpada for aproximada dos corpos da situação (Figura 2), no momento em que a descarga ocorrer entre eles, a lâmpada também brilhará, apesar de não receber nenhuma descarga elétrica.

Figura 1

Gerador de Van de Graaff

Figura 2

Descarga elétrica no gerador

Figura 3

Lâmpada fluorescente

Disponível em: <http://naveastro.com>. Acesso em: 15 ago. 2012.

A grandeza física associada ao brilho instantâneo da lâmpada fluorescente, por estar próxima a uma descarga elétrica, é o(a)

- A carga elétrica.
- B campo elétrico.
- C corrente elétrica.
- D capacidade elétrica.
- E condutividade elétrica.



QUESTÃO 58

Na técnica de plantio conhecida por hidroponia, os vegetais são cultivados em uma solução de nutrientes no lugar do solo, rica em nitrato e ureia.

Nesse caso, ao fornecer esses nutrientes na forma aproveitável pela planta, a técnica dispensa o trabalho das bactérias fixadoras do solo, que, na natureza, participam do ciclo do(a)

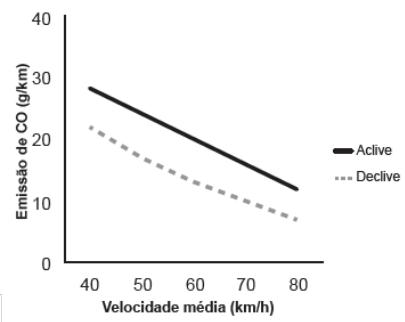
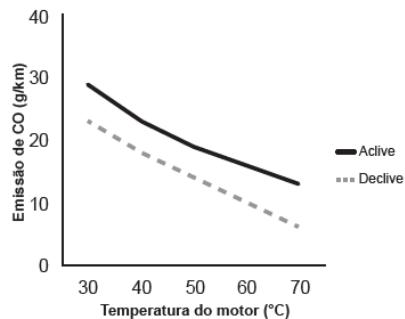
- A** água.
- B** carbono.
- C** nitrogênio.
- D** oxigênio.
- E** fósforo.

N89 - Q48:2014 - H31 - Proficiência: 568.65

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 48

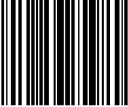
Um pesquisador avaliou o efeito da temperatura do motor (em velocidade constante) e da velocidade média de um veículo (com temperatura do motor constante) sobre a emissão de monóxido de carbono (CO) em dois tipos de percurso, acidente e declive, com iguais distâncias percorridas em linha reta. Os resultados são apresentados nas duas figuras.



Disponível em: www.producao.ufrgs.br. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

A partir dos resultados, a situação em que ocorre maior emissão de poluentes é aquela na qual o percurso é feito com o motor

- (A) aquecido, em menores velocidades médias e em pista em declive.
- (B) aquecido, em maiores velocidades médias e em pista em acidente.
- (C) frio, em menores velocidades médias e em pista em declive.
- (D) frio, em menores velocidades médias e em pista em acidente.
- (E) frio, em maiores velocidades médias e em pista em acidente.



32424

QUESTÃO 70

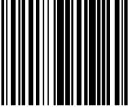
O quadro apresenta a composição do petróleo.

Fração	Faixa de tamanho das moléculas	Faixa de ponto de ebulição (°C)	Usos
Gás	C ₁ a C ₅	-160 a 30	combustíveis gasosos
Gasolina	C ₅ a C ₁₂	30 a 200	combustível de motor
Querosene	C ₁₂ a C ₁₈	180 a 400	diesel e combustível de alto-forno
Lubrificantes	maior que C ₁₆	maior que 350	lubrificantes
Parafinas	maior que C ₂₀	sólidos de baixa fusão	velas e fósforos
Asfalto	maior que C ₃₀	resíduos pastosos	pavimentação

BROWN, T. L. et al. Química: a ciência central. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

Para a separação dos constituintes com o objetivo de produzir a gasolina, o método a ser utilizado é a

- A filtração.
- B destilação.
- C decantação.
- D precipitação.
- E centrifugação.

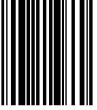
**QUESTÃO 58**

Em sua formulação, o spray de pimenta contém porcentagens variadas de oleorresina de *Capsicum*, cujo princípio ativo é a capsaicina, e um solvente (um álcool como etanol ou isopropanol). Em contato com os olhos, pele ou vias respiratórias, a capsaicina causa um efeito inflamatório que gera uma sensação de dor e ardor, levando à cegueira temporária. O processo é desencadeado pela liberação de neuropeptídos das terminações nervosas.

Como funciona o gás de pimenta. Disponível em: <http://pessoas.hsw.uol.com.br>.
Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Quando uma pessoa é atingida com o spray de pimenta nos olhos ou na pele, a lavagem da região atingida com água é ineficaz porque a

- A** reação entre etanol e água libera calor, intensificando o ardor.
- B** solubilidade do princípio ativo em água é muito baixa, dificultando a sua remoção.
- C** permeabilidade da água na pele é muito alta, não permitindo a remoção do princípio ativo.
- D** solubilização do óleo em água causa um maior espalhamento além das áreas atingidas.
- E** ardência faz evaporar rapidamente a água, não permitindo que haja contato entre o óleo e o solvente.



QUESTÃO 82

De acordo com estatísticas do Ministério da Saúde, cerca de 5% das pessoas com dengue hemorrágica morrem. A dengue hemorrágica tem como base fisiopatológica uma resposta imune anômala, causando aumento da permeabilidade de vasos sanguíneos, queda da pressão arterial e manifestações hemorrágicas, podendo ocorrer manchas vermelhas na pele e sangramento pelo nariz, boca e gengivas. O hemograma do paciente pode apresentar como resultado leucopenia (diminuição do número de glóbulos brancos), linfocitose (aumento do número de linfócitos), aumento do hematocrito e trombocitopenia (contagem de plaquetas abaixo de $100\ 000/\text{mm}^3$).

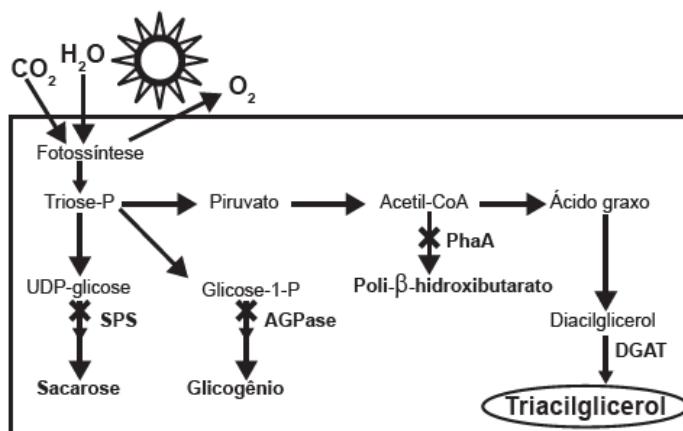
Disponível em: www.cienciamedical.com.br. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com dengue hemorrágica e os possíveis achados do hemograma, constata-se que

- Ⓐ as manifestações febris ocorrem em função da diminuição dos glóbulos brancos, uma vez que estes controlam a temperatura do corpo.
- Ⓑ a queda na pressão arterial é ocasionada pelo aumento do número de linfócitos, que têm como função principal a produção de anticorpos.
- Ⓒ o sangramento pelo nariz, pela boca e gengiva é ocasionado pela quantidade reduzida de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio.
- Ⓓ as manifestações hemorrágicas estão associadas à trombocitopenia, uma vez que as plaquetas estão envolvidas na cascata de coagulação sanguínea.
- Ⓔ os sangramentos observados ocorrem em função da linfocitose, uma vez que os linfócitos são responsáveis pela manutenção da integridade dos vasos sanguíneos.

QUESTÃO 114

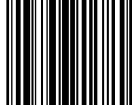
O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).



National Renewable Energy Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: www.nrel.gov. Acesso em: 16 maio 2013 (adaptado).

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a)

- A ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

**QUESTÃO 66**

Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidência que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes.

Um exemplo de tal processo é o(a)

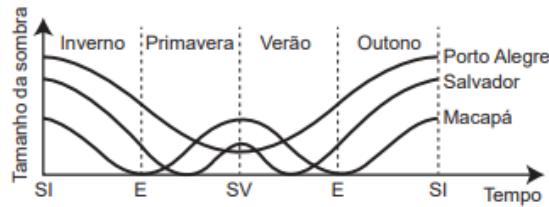
- A desenvolvimento embrionário.
- B reprodução sexuada.
- C respiração aeróbica.
- D excreção urinária.
- E síntese proteica.

N95 - Q124:2019 - H17 - Proficiência: 575.42

RESOLUÇÃO**Questão 124**

Um estudante leu em um site da internet que os povos antigos determinavam a duração das estações do ano observando a variação do tamanho da sombra de uma haste vertical projetada no solo. Isso ocorria porque, se registrarmos o tamanho da menor sombra ao longo de um dia (ao meio-dia solar), esse valor varia ao longo do ano, o que permitiu aos antigos usar esse instrumento rudimentar como um calendário solar primitivo. O estudante também leu que, ao longo de um ano (sempre ao meio-dia solar): (I) a sombra é máxima no solstício de inverno; e (II) a sombra é mínima no solstício de verão.

O estudante, que morava em Macapá (na Linha do Equador), ficou intrigado com essas afirmações e resolveu verificar se elas eram verdadeiras em diferentes regiões do mundo. Contactou seus amigos virtuais em Salvador (Região Tropical) e Porto Alegre (Região Temperada) e pediu que eles registrassem o tamanho da menor sombra de uma haste vertical padronizada, ao longo do dia, durante um ano. Os resultados encontrados estão mostrados esquematicamente no gráfico (SV: Solstício de Verão; SI: Solstício de Inverno; E: Equinócio):



Qual(is) cidade(s) indicada(s) no texto e no gráfico contradiz(em) a afirmação II?

- A** Salvador.
- B** Porto Alegre.
- C** Macapá e Salvador.
- D** Macapá e Porto Alegre.
- E** Porto Alegre e Salvador.



QUESTÃO 46

Algumas práticas agrícolas fazem uso de queimadas, apesar de produzirem grandes efeitos negativos. Por exemplo, quando ocorre a queima da palha de cana-de-açúcar, utilizada na produção de etanol, há emissão de poluentes como CO_2 , SO_x , NO_x e materiais particulados (MP) para a atmosfera. Assim, a produção de biocombustíveis pode, muitas vezes, ser acompanhada da emissão de vários poluentes.

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível: o mito do combustível limpo. *Química Nova na Escola*, n. 28, maio 2008 (adaptado).

Considerando a obtenção e o consumo desse biocombustível, há transformação química quando

- A o etanol é armazenado em tanques de aço inoxidável.
- B a palha de cana-de-açúcar é exposta ao sol para secagem.
- C a palha da cana e o etanol são usados como fonte de energia.
- D os poluentes SO_x , NO_x e MP são mantidos intactos e dispersos na atmosfera.
- E os materiais particulados (MP) são espalhados no ar e sofrem deposição seca.

N97 - Q64:2014 - H31 - Proficiência: 576.48

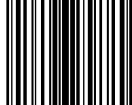
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 64**

Estranha neve:
 espuma, espuma apenas
 que o vento espalha, bolha em baile no ar,
 vinda do Tietê alvorocado ao abrir de portas,
 espuma de dodecilbenzeno irredutível,
 emergindo das águas profanadas do rio-bandeirante,
 hoje rio-despejo
 de mil imundícies do progresso.

ANDRADE, C. D. Poesia e prosa. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1992 (fragmento).

Nesse poema, o autor faz referência à

- A** disseminação de doenças nas áreas atingidas por inundações.
- B** contaminação do lençol freático pela eliminação de lixo nos rios.
- C** ocorrência de enchente causada pela impermeabilização dos solos.
- D** presença de detergentes sintéticos como agentes poluentes de águas.
- E** destruição de fauna e flora pela contaminação de bacias hidrográficas.



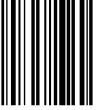
QUESTÃO 85

A modernização da agricultura, também conhecida como Revolução Verde, ficou marcada pela expansão da agricultura nacional. No entanto, trouxe consequências como o empobrecimento do solo, o aumento da erosão e dos custos de produção, entre outras. Atualmente, a preocupação com a agricultura sustentável tem suscitado práticas como a adubação verde, que consiste na incorporação ao solo de fitomassa de espécies vegetais distintas, sendo as mais difundidas as leguminosas.

ANUNCIAÇÃO, G. C. F. Disponível em: www.muz.if sulde minas.edu.br.
Acesso em: 20 dez. 2012 (adaptado).

A utilização de leguminosas nessa prática de cultivo visa reduzir a

- A utilização de agrotóxicos.
- B atividade biológica do solo.
- C necessidade do uso de fertilizantes.
- D decomposição da matéria orgânica.
- E capacidade de armazenamento de água no solo.

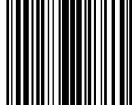


QUESTÃO 58

No território brasileiro, existem períodos do ano que apresentam queda na umidade do ar, fazendo com que o ar fique bastante seco. Nessa época, é comum observar que as pessoas, ao saírem do carro e tocarem a maçaneta da porta, levam pequenos choques elétricos. Além disso, pessoas que ficam muito tempo em contato com aparelhos eletrodomésticos, ou que dormem com roupas feitas de determinados materiais, como a seda, ao tocarem objetos metálicos, também sentem as descargas elétricas, ou seja, levam um choque elétrico.

O corpo humano sofre com esse fenômeno de descarga elétrica, comportando-se como um condutor, pois

- A** oferece resistência nula ao movimento da quantidade líquida de carga através do corpo.
- B** permite que uma quantidade líquida de carga se desloque com facilidade através do corpo.
- C** permite que uma quantidade líquida de carga se desloque com dificuldade através do corpo.
- D** reduz o deslocamento da quantidade líquida de carga em função do aumento da diferença de potencial.
- E** alterna a capacidade de deslocamento da quantidade líquida de carga no corpo, facilitando ou dificultando o fenômeno.



QUESTÃO 54

Dentre outras características, uma determinada vegetação apresenta folhas durante três a quatro meses ao ano, com limbo reduzido, mecanismo rápido de abertura e fechamento dos estômatos e caule suculento. Essas são algumas características adaptativas das plantas ao bioma onde se encontram.

Que fator ambiental é o responsável pela ocorrência dessas características adaptativas?

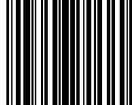
- A Escassez de nutrientes no solo.
- B Estratificação da vegetação.
- C Elevada insolação.
- D Baixo pH do solo.
- E Escassez de água.

Questão 93

Algumas espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas* desenvolvem-se em ambientes contaminados com hidrocarbonetos, pois utilizam essas moléculas como substratos para transformação em energia metabólica. Esses microrganismos são capazes de transformar o octano em moléculas menos tóxicas, tornando o ambiente mais propício para desenvolvimento de fauna e flora.

Essas bactérias poderiam ser utilizadas para recuperar áreas contaminadas com

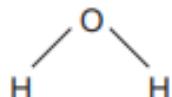
- (A) petróleo.
- (B) pesticidas.
- (C) lixo nuclear.
- (D) gases tóxicos.
- (E) metais pesados.



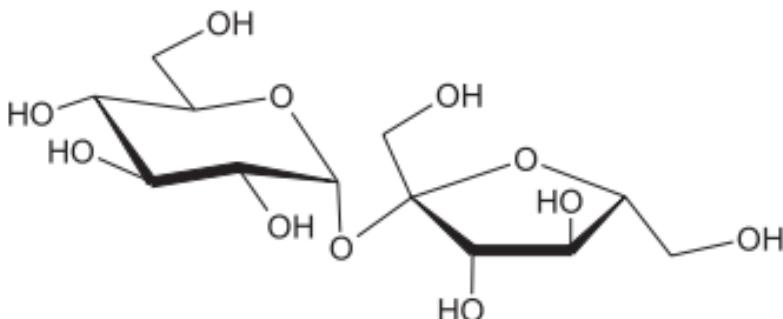
97433

Questão 94

Um princípio importante na dissolução de solutos é que semelhante dissolve semelhante. Isso explica, por exemplo, o açúcar se dissolver em grandes quantidades na água, ao passo que o óleo não se dissolve.



Água



Açúcar

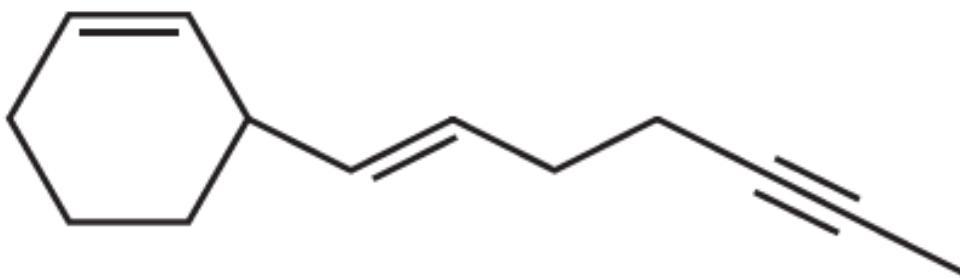
A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

- A ligações iônicas.
- B ligações covalentes.
- C interações ion-dipolo.
- D ligações de hidrogênio.
- E interações hidrofóbicas.



QUESTÃO 108

O hidrocarboneto representado pela estrutura química a seguir pode ser isolado a partir das folhas ou das flores de determinadas plantas. Além disso, sua função é relacionada, entre outros fatores, a seu perfil de insaturações.



Considerando esse perfil específico, quantas ligações pi a molécula contém?

- A** 1
- B** 2
- C** 4
- D** 6
- E** 7

N104 - Q59:2015 - H17 - Proficiência: 580.75

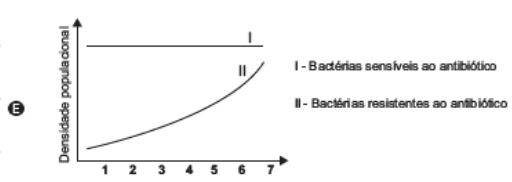
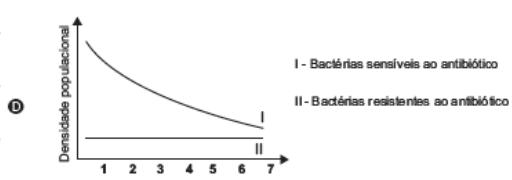
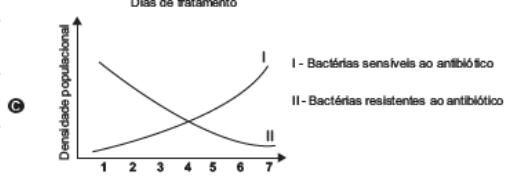
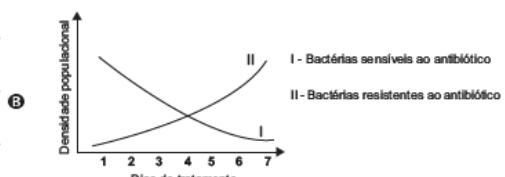
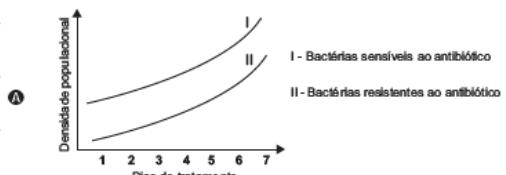
RESOLUÇÃO

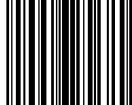
QUESTÃO 59

As superbactérias respondem por um número crescente de infecções e mortes em todo o mundo. O termo superbactérias é atribuído às bactérias que apresentam resistência a praticamente todos os antibióticos. Dessa forma, no organismo de um paciente, a população de uma espécie bacteriana patogênica pode ser constituída principalmente por bactérias sensíveis a antibióticos usuais e por um número reduzido de superbactérias que, por mutação ou intercâmbio de material genético, tornaram-se resistentes aos antibióticos existentes.

FERREIRA, F. A.; CRUZ, R. S.; FIGUEIREDO, A. M. S. Superbactérias: o problema mundial da resistência a antibióticos. Ciéncia Hoje, n. 287, nov. 2011 (adaptado).

Qual figura representa o comportamento populacional das bactérias ao longo de uma semana de tratamento com um antibiótico comum?





QUESTÃO 117

Bebidas podem ser refrigeradas de modo mais rápido utilizando-se caixas de isopor contendo gelo e um pouco de sal grosso comercial. Nesse processo ocorre o derretimento do gelo com consequente formação de líquido e resfriamento das bebidas. Uma interpretação equivocada, baseada no senso comum, relaciona esse efeito à grande capacidade do sal grosso de remover calor do gelo.

Do ponto de vista científico, o resfriamento rápido ocorre em razão da

- A variação da solubilidade do sal.
- B alteração da polaridade da água.
- C elevação da densidade do líquido.
- D modificação da viscosidade do líquido.
- E diminuição da temperatura de fusão do líquido.



49914

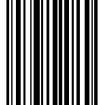
Questão 135

A água sofre transições de fase sem que ocorra variação da pressão externa. A figura representa a ocorrência dessas transições em um laboratório.



Tendo como base as transições de fase representadas (1 a 4), a quantidade de energia absorvida na etapa 2 é igual à quantidade de energia

- A liberada na etapa 4.
- B absorvida na etapa 3.
- C liberada na etapa 3.
- D absorvida na etapa 1.
- E liberada na etapa 1.

**QUESTÃO 68**

Antes de técnicas modernas de determinação de paternidade por exame de DNA, o sistema de determinação sanguínea ABO foi amplamente utilizado como ferramenta para excluir possíveis pais. Embora restrito à análise fenotípica, era possível concluir a exclusão de genótipos também. Considere que uma mulher teve um filho cuja paternidade estava sendo contestada. A análise do sangue revelou que ela era tipo sanguíneo AB e o filho, tipo sanguíneo B.

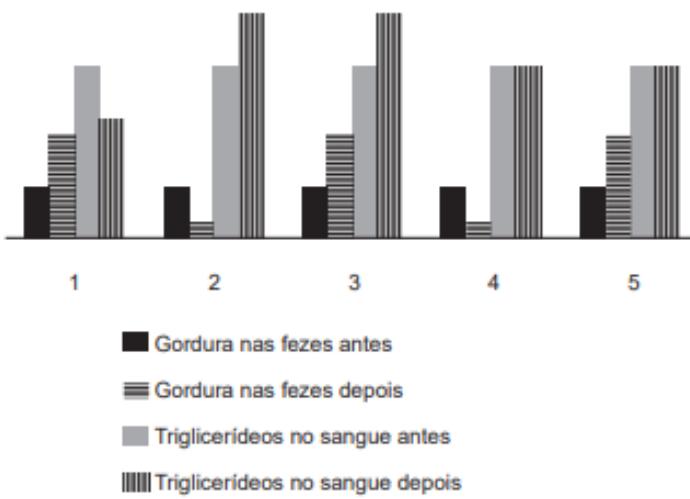
O genótipo do homem, pelo sistema ABO, que exclui a possibilidade de paternidade desse filho é

- A** I^AI^A.
- B** I^Ai.
- C** I^BI^B.
- D** I^Bi.
- E** ii.

N108 - Q100:2020 - H15 - Proficiência: 581.77

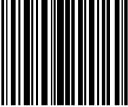
RESOLUÇÃO**Questão 100**

Há algumas décadas, surgiu no mercado um medicamento que provocava perda de peso por inibir a ação da lipase, enzima que atua no intestino na digestão de gorduras. Um pesquisador, com o objetivo de avaliar a eficácia do medicamento, decidiu medir nos pacientes a quantidade de gordura nas fezes e de triglicerídeos (um dos produtos da digestão das gorduras) no sangue. Mantendo sempre a mesma dieta nos pacientes, fez as medidas antes e depois da administração do medicamento. A figura apresenta cinco resultados possíveis.



O efeito esperado do medicamento está representado no resultado

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



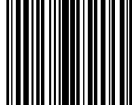
QUESTÃO 120

Podemos esperar que, evoluindo de ancestrais que disputavam os mesmos recursos, as espécies tenham desenvolvido características que asseguram menor ou nenhuma competição com membros de outras espécies. Espécies em coexistência, com um potencial aparente para competir, exibirão diferenças em comportamento, fisiologia ou morfologia.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Fundamentos em ecologia.
Porto Alegre: Artmed, 2006 (adaptado).

Qual fenômeno evolutivo explica a manutenção das diferenças ecológicas e biológicas citadas?

- A Mutação.
- B Fluxo gênico.
- C Seleção natural.
- D Deriva genética.
- E Equilíbrio de Hardy-Weinberg.



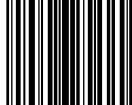
26114

QUESTÃO 48

A vegetação apresenta adaptações ao ambiente, como plantas arbóreas e arbustivas com raízes que se expandem horizontalmente, permitindo forte ancoragem no substrato lامacento; raízes que se expandem verticalmente, por causa da baixa oxigenação do substrato; folhas que têm glândulas para eliminar o excesso de sais; folhas que podem apresentar cutícula espessa para reduzir a perda de água por evaporação.

As características descritas referem-se a plantas adaptadas ao bioma:

- A** Cerrado.
- B** Pampas.
- C** Pantanal.
- D** Manguezal.
- E** Mata de Cocais.



85474

QUESTÃO 113

O princípio básico de produção de imagens em equipamentos de ultrassonografia é a produção de ecos. O princípio pulso-eco refere-se à emissão de um pulso curto de ultrassom que atravessa os tecidos do corpo. No processo de interação entre o som e órgãos ou tecidos, uma das grandezas relevantes é a impedância acústica, relacionada à resistência do meio à passagem do som, definida pelo produto da densidade (ρ) do material pela velocidade (v) do som nesse meio. Quanto maior a diferença de impedância acústica entre duas estruturas, maior será a intensidade de reflexão do pulso e mais facilmente será possível diferenciá-las. A tabela mostra os diferentes valores de densidade e velocidade para alguns órgãos ou tecidos.

Estruturas	$\rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
Cérebro	1 020	1 530
Músculo	1 040	1 580
Gordura	920	1 450
Osso	1 900	4 040

CAVALCANTE, M. A.; PEÇANHA, R.; LEITE, V. F. Princípios básicos de imagens ultrassônicas e a determinação da velocidade do som no ar através do eco. Física na Escola, n. 1, 2012 (adaptado).

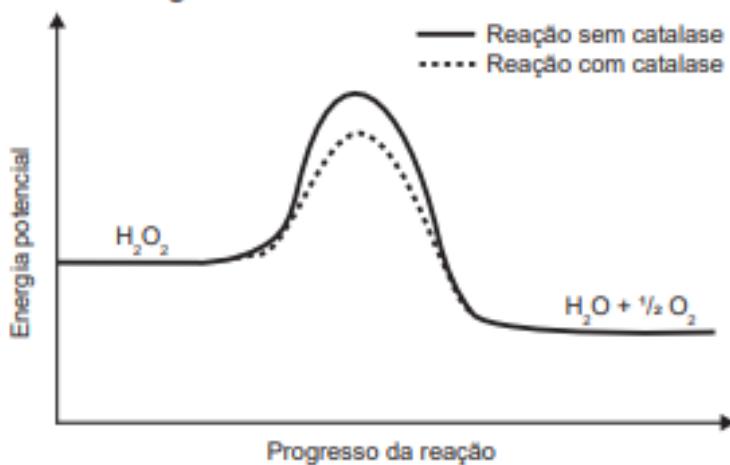
Em uma imagem de ultrassom, as estruturas mais facilmente diferenciáveis são

- A** osso e gordura.
- B** cérebro e osso.
- C** gordura e cérebro.
- D** músculo e cérebro.
- E** gordura e músculo.

N112 - Q115:2020 - H17 - Proficiência: 583.91

RESOLUÇÃO**Questão 115**

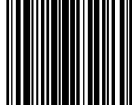
O peróxido de hidrogênio é um produto secundário do metabolismo celular e apresenta algumas funções úteis, mas, quando em excesso, é prejudicial, gerando radicais que são tóxicos para as células. Para se defender, o organismo vivo utiliza a enzima catalase, que decompõe H_2O_2 em H_2O e O_2 . A energia de reação de decomposição, quando na presença e ausência da catalase, está mostrada no gráfico.



Disponível em: www.pontociencia.org.br. Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

- A** diminui a energia de ativação.
- B** permite maior rendimento da reação.
- C** diminui o valor da entalpia da reação.
- D** consome rapidamente o oxigênio do reagente.
- E** reage rapidamente com o peróxido de hidrogênio.



Questão 126

Um dos processos biotecnológicos mais antigos é a utilização de microrganismos para a produção de alimentos. Num desses processos, certos tipos de bactérias anaeróbicas utilizam os açúcares presentes nos alimentos e realizam sua oxidação parcial, gerando como produto final da reação o ácido láctico.

Qual produto destinado ao consumo humano tem sua produção baseada nesse processo?

- A Pão.
- B Vinho.
- C Iogurte.
- D Vinagre.
- E Cachaça.



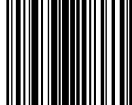
QUESTÃO 118

Em pacientes portadores de astrocitoma pilocítico, um tipo de tumor cerebral, o gene BRAF se quebra e parte dele se funde a outro gene, o KIAA1549. Para detectar essa alteração cromossômica, foi desenvolvida uma sonda que é um fragmento de DNA que contém partículas fluorescentes capazes de reagir com os genes BRAF e KIAA1549 fazendo cada um deles emitir uma cor diferente. Em uma célula normal, como os dois genes estão em regiões distintas do genoma, as duas cores aparecem separadamente. Já quando há a fusão dos dois genes, as cores aparecem sobrepostas.

Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 3 out. 2015.

A alteração cromossômica presente nos pacientes com astrocitoma pilocítico é classificada como

- A** estrutural do tipo deleção.
- B** numérica do tipo euploidia.
- C** estrutural do tipo duplicação.
- D** numérica do tipo aneuploidia.
- E** estrutural do tipo translocação.



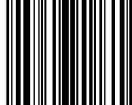
81945

QUESTÃO 92

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-.

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A** Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B** Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C** Formar uma memória imunológica na mãe.
- D** Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E** Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.



QUESTÃO 111

A ricina, substância tóxica extraída da mamona, liga-se ao açúcar galactose presente na membrana plasmática de muitas células do nosso corpo. Após serem endocitadas, penetram no citoplasma da célula, onde destroem os ribossomos, matando a célula em poucos minutos.

SADAVA, D. et al. Vida: a ciéncia da biología. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

O uso dessa substância pode ocasionar a morte de uma pessoa ao inibir, diretamente, a síntese de

- A RNA.
- B DNA.
- C lipídios.
- D proteínas.
- E carboidratos.



N117 - Q122:2018 - H15 - Proficiência: 585.27

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 122**

O suco de repolho-roxo pode ser utilizado como indicador ácido-base em diferentes soluções. Para isso, basta misturar um pouco desse suco à solução desejada e comparar a coloração final com a escala indicadora de pH, com valores de 1 a 14, mostrada a seguir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Vermelho		Rosa			Roxo			Azul		Verde		Amarelo	

Utilizando-se o indicador ácido-base e a escala para determinar o pH da saliva humana e do suco gástrico, têm-se, respectivamente, as cores

- A** vermelha e vermelha.
- B** vermelha e azul.
- C** rosa e roxa.
- D** roxa e amarela.
- E** roxa e vermelha.

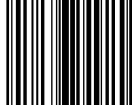
QUESTÃO 61

Ao se caracterizarem os aspectos ambientais do setor sucroalcooleiro, é preciso analisar dois setores: o setor agrícola, que se refere às atividades desenvolvidas na área que a cultura da cana-de-açúcar ocupa, e o setor industrial, que está relacionado à fabricação de açúcar e álcool.

ALVARENGA, R. P.; QUEIROZ, T. R. *Produção mais limpa e aspectos ambientais na indústria sucroalcooleira*. Disponível em: www.advancesincleanerproduction.net. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Para essa atividade produtiva, como impacto ambiental causado pelo setor industrial, tem-se o(a)

- A** compactação do solo.
- B** assoreamento dos rios.
- C** desmatamento de áreas.
- D** queima da cana-de-açúcar.
- E** geração de resíduos poluidores.



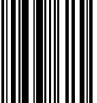
N119 - Q57:2015 - H27 - Proficiência: 585.73

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 57**

Além de ser uma prática ilegal, a adulteração de combustíveis é prejudicial ao meio ambiente, ao governo e, especialmente, ao consumidor final. Em geral, essa adulteração é feita utilizando compostos com propriedades físicas semelhantes às do combustível, mas de menor valor agregado.

Considerando um combustível com 20% de adulterante, a mistura em que a adulteração seria identificada visualmente é

- A etanol e água.
- B etanol e acetona.
- C gasolina e água.
- D gasolina e benzeno.
- E gasolina e querosene.

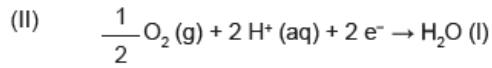
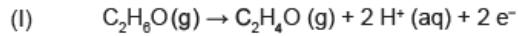


N120 - Q54:2014 - H31 - Proficiência: 586.74

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 54

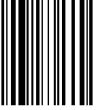
Os bafômetros (etilômetros) indicam a quantidade de álcool, C_2H_5O (etanol), presente no organismo de uma pessoa através do ar expirado por ela. Esses dispositivos utilizam células a combustível que funcionam de acordo com as reações químicas representadas:



BRAATHEN, P. C. Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro. Química Nova na Escola, n. 5, maio 1997 (adaptado).

Na reação global de funcionamento do bafômetro, os reagentes e os produtos desse tipo de célula são

- A o álcool expirado como reagente; água, elétrons e H^+ como produtos.
- B o oxigênio do ar e H^+ como reagentes; água e elétrons como produtos.
- C apenas o oxigênio do ar como reagente; apenas os elétrons como produto.
- D apenas o álcool expirado como reagente; água, C_2H_4O e H^+ como produtos.
- E o oxigênio do ar e o álcool expirado como reagentes; água e C_2H_4O como produtos.



Questão 96

Em uma atividade prática, um professor propôs o seguinte experimento:

Materiais: copo plástico pequeno, leite e suco de limão.

Procedimento: coloque leite até a metade do copo plástico e, em seguida, adicione lentamente 20 gotas de limão.

Levando-se em consideração a faixa de pH do suco de limão, a composição biomolecular do leite e os resultados que os alunos observariam na realização do experimento, qual processo digestório estaria sendo simulado?

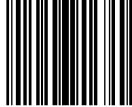
- A** Ação da bile sobre as gorduras no duodeno.
- B** Ação do suco pancreático sobre as gorduras.
- C** Ação da saliva sobre os carboidratos na boca.
- D** Ação do suco entérico sobre as proteínas no ileo.
- E** Ação do suco gástrico sobre as proteínas no estômago.

QUESTÃO 132

Gregor Mendel, no século XIX, investigou os mecanismos da herança genética observando algumas características de plantas de ervilha, como a produção de sementes lisas (dominante) ou rugosas (recessiva), característica determinada por um par de alelos com dominância completa. Ele acreditava que a herança era transmitida por fatores que, mesmo não percebidos nas características visíveis (fenótipo) de plantas híbridas (resultantes de cruzamentos de linhagens puras), estariam presentes e se manifestariam em gerações futuras.

A autofecundação que fornece dados para corroborar a ideia da transmissão dos fatores idealizada por Mendel ocorre entre plantas

- A** híbridas, de fenótipo dominante, que produzem apenas sementes lisas.
- B** híbridas, de fenótipo dominante, que produzem sementes lisas e rugosas.
- C** de linhagem pura, de fenótipo dominante, que produzem apenas sementes lisas.
- D** de linhagem pura, de fenótipo recessivo, que produzem sementes lisas e rugosas.
- E** de linhagem pura, de fenótipo recessivo, que produzem apenas sementes rugosas.



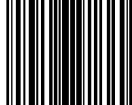
31431

QUESTÃO 60

As sacolas plásticas são utilizadas em grande quantidade no Brasil por serem práticas, leves e de baixo custo. Porém, o tempo necessário para que sofram degradação nas condições do meio é de, no mínimo, 100 anos. Com o intuito de reduzir o impacto ambiental desses produtos, as sacolas biodegradáveis foram introduzidas no mercado. Essas sacolas são confeccionadas de um material polimérico que confere a elas uma característica que as torna biodegradáveis.

A qual característica das sacolas biodegradáveis o texto faz referência?

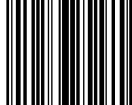
- A Elevada massa molecular do polímero.
- B Espessura fina do material que as constitui.
- C Baixa resistência aos líquidos nas condições de uso.
- D Baixa resistência ao ataque por microrganismos em condições adequadas.
- E Ausência de anéis aromáticos na estrutura do polímero usado na confecção das sacolas.

**Questão 116**

As plantas, em sua fase de crescimento, necessitam de grande quantidade de carbono, sequestrado pela fotossíntese, para a produção de biomassa.

O sequestro de carbono pelas plantas é aumentado

- A** reciclando papel.
- B** mantendo intactas as florestas nativas.
- C** fazendo o replantio das áreas degradadas.
- D** evitando a queima de madeira e de áreas de floresta.
- E** substituindo a madeira de bens duráveis por materiais alternativos.



Questão 100

As algas são uma opção sustentável na produção de biocombustível, pois possuem estrutura simples e se reproduzem mais rapidamente que os vegetais, além da grande capacidade de absorverem dióxido de carbono. Esses organismos não são constituídos por tecidos heterogêneos, entretanto, assim como os vegetais, possuem parede celular.

Algas podem substituir metade do petróleo e inaugurar química verde (Agência Fapesp, 16/08/2010).
Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br.
Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Para obtenção de biocombustível a partir de algas e vegetais, é necessário utilizar no processo a enzima

- A** amilase.
- B** maltase.
- C** celulase.
- D** fosfatase.
- E** quitinase.

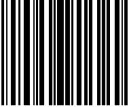
QUESTÃO 71

O Brasil tem investido em inovações tecnológicas para a produção e comercialização de maçãs. Um exemplo é a aplicação do composto volátil 1-metilciclopropeno, que compete pelos sítios de ligação do hormônio vegetal etileno nas células desse fruto.

Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br>. Acesso em: 16 ago. 2012 (adaptado).

Com base nos conhecimentos sobre o efeito desse hormônio, o 1-metilciclopropeno age retardando o(a)

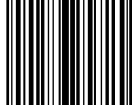
- A formação do fruto.
- B crescimento do fruto.
- C amadurecimento do fruto.
- D germinação das sementes.
- E formação de sementes no fruto.

**QUESTÃO 130**

Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido contam com uma fonte de energia elétrica para poderem funcionar. Esses novos fones têm um recurso, denominado "Cancelador de Ruídos Ativo", constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo de frequência fixa. No entanto, para que o cancelamento seja realizado, o sinal sonoro produzido pelo circuito precisa apresentar simultaneamente características específicas bem determinadas.

Quais são as características do sinal gerado pelo circuito desse tipo de fone de ouvido?

- A** Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- B** Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 180° em relação ao sinal externo.
- C** Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 45° em relação ao sinal externo.
- D** Sinal de amplitude maior, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- E** Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e mesma fase do sinal externo.



Questão 127

Em regiões desérticas, a obtenção de água potável não pode depender apenas da precipitação. Nesse sentido, portanto, sistemas para dessalinização da água do mar têm sido uma solução. Alguns desses sistemas consistem basicamente de duas câmaras (uma contendo água doce e outra contendo água salgada) separadas por uma membrana semipermeável. Aplicando-se pressão na câmara com água salgada, a água pura é forçada a passar através da membrana para a câmara contendo água doce.

O processo descrito para a purificação da água é denominado

- A filtração.
- B adsorção.
- C destilação.
- D troca iônica.
- E osmose reversa.

N129 - Q108:2018 - H8 - Proficiência: 591.23

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 108**

A figura apresenta um processo alternativo para obtenção de etanol combustível, utilizando o bagaço e as folhas da cana-de-açúcar. Suas principais etapas são identificadas com números.



Disponível em: <http://revistapequisa.fapesp.br>. Acesso em: 24 mar. 2014 (adaptado).

Em qual etapa ocorre a síntese desse combustível?

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



QUESTÃO 73

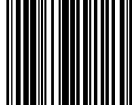
O aquecimento de água em residências com o uso de energia solar é uma alternativa ao uso de outras fontes de energia. A radiação solar, ao incidir nas placas, promove o aquecimento da água. O cobre é um dos materiais empregados na produção dos tubos que conduzem a água nos coletores solares. Outros materiais poderiam também ser empregados.

A tabela a seguir apresenta algumas propriedades de metais que poderiam substituir o cobre:

Propriedades	Metal				
	Alumínio	Chumbo	Ferro	Níquel	Zinco
Calor de fusão, kJ/mol	10,7	4,8	13,8	17,5	7,3
Condutividade térmica, W/(m·K)	237	35	80	91	116
Capacidade calorífica, J/(mol·K)	24,2	26,6	25,1	26,1	25,5

De acordo com as propriedades dos metais listadas na tabela, o melhor metal para substituir o cobre seria o

- A alumínio.
- B chumbo.
- C ferro.
- D níquel.
- E zinco.

**QUESTÃO 80**

O ambiente marinho pode ser contaminado com rejeitos radioativos provenientes de testes com armas nucleares. Os materiais radioativos podem se acumular nos organismos. Por exemplo, o estrôncio-90 é quimicamente semelhante ao cálcio e pode substituir esse elemento nos processos biológicos.

FIGUEIRA, R. C. L.; CUNHA, I. I. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. *Química Nova na Escola*, n. 1, 1998 (adaptado).

Um pesquisador analisou as seguintes amostras coletadas em uma região marinha próxima a um local que manipula o estrôncio radioativo: coluna vertebral de tartarugas, concha de moluscos, endoesqueleto de ouriços-do-mar, sedimento de recife de corais e tentáculos de polvo.

Em qual das amostras analisadas a radioatividade foi menor?

- A** Concha de moluscos.
- B** Tentáculos de polvo.
- C** Sedimento de recife de corais.
- D** Coluna vertebral de tartarugas.
- E** Endoesqueleto de ouriços-do-mar.

N132 - Q128:2016 - H3 - Proficiência: 593.78

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 83**

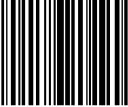
Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

PLATÃO. *Timeu-Crítias*. Coimbra: CECH, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, os “quatro elementos” descritos por Platão correspondem, na verdade, às fases sólida, líquida, gasosa e plasma da matéria. As transições entre elas são hoje entendidas como consequências macroscópicas de transformações sofridas pela matéria em escala microscópica.

Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma

- A** troca de átomos entre as diferentes moléculas do material.
- B** transmutação nuclear dos elementos químicos do material.
- C** redistribuição de prótons entre os diferentes átomos do material.
- D** mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.
- E** alteração nas proporções dos diferentes isótopos de cada elemento presente no material.



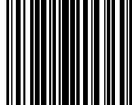
12112

QUESTÃO 106

Do ponto de vista genético, o número de cromossomos é uma característica marcante de cada espécie. A goiabeira (*Psidium guajava L.*), por exemplo, apresenta como padrão específico 22 cromossomos. A organização celular do gametófito feminino (saco embrionário) das flores de Angiospermas é complexa, sendo formado por um conjunto de oito células que, após a fecundação, originarão células com diferentes números cromossômicos. Nesse grupo, as células somáticas são diploides, as gaméticas são haploides e o tecido de reserva da semente é triploide.

Durante o ciclo de vida de uma goiabeira, quantos cromossomos podem ser encontrados, respectivamente, na oosfera, no zigoto e no endosperma?

- A** 22, 22, 33
- B** 11, 22, 33
- C** 22, 44, 33
- D** 11, 22, 44
- E** 11, 22, 22



44252

QUESTÃO 59

Suponha que uma doença desconhecida esteja dizimando um rebanho bovino de uma cidade e alguns veterinários tenham conseguido isolado o agente causador da doença, verificando que se trata de um ser unicelular e procarionte.

Para combater a doença, os veterinários devem administrar, nos bovinos contaminados,

- A** vacinas.
- B** antivirais.
- C** fungicidas.
- D** vermífugos.
- E** antibióticos.

QUESTÃO 104

O terremoto e o tsunami ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir $\frac{1}{16}$ da sua massa inicial é de

- A 8 dias.
- B 16 dias.
- C 24 dias.
- D 32 dias.
- E 128 dias.



14974

Questão 118

Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície da Lua. Ele foi seguido por Edwin Aldrin, ambos da missão Apollo 11. Eles, e os astronautas que os seguiram, experimentaram a ausência de atmosfera e estavam sujeitos às diferenças gravitacionais. A aceleração da gravidade na Lua tem $\frac{1}{6}$ do valor na Terra.

Em relação às condições na Terra, um salto oblíquo na superfície da Lua teria alcance

- A menor, pois a força normal com o solo é menor.
- B menor, pois a altura do salto seria maior.
- C igual, pois o impulso aplicado pelo astronauta é o mesmo.
- D maior, pois a aceleração da gravidade é seis vezes menor.
- E maior, pois na ausência de atmosfera não há resistência do ar.

QUESTÃO 63

Em Bangladesh, mais da metade dos poços artesianos cuja água serve à população local está contaminada com arsênio proveniente de minerais naturais e de pesticidas. O arsênio apresenta efeitos tóxicos cumulativos. A ONU desenvolveu um *kit* para tratamento dessa água a fim de torná-la segura para o consumo humano. O princípio desse *kit* é a remoção do arsênio por meio de uma reação de precipitação com sais de ferro(III) que origina um sólido volumoso de textura gelatinosa.

Disponível em: <http://te.iaea.org>. Acesso em: 11 dez. 2012 (adaptado).

Com o uso desse *kit*, a população local pode remover o elemento tóxico por meio de

- A** fervura.
- B** filtração.
- C** destilação.
- D** calcinação.
- E** evaporação.

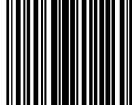
QUESTÃO 68

O paclitaxel é um triterpeno poli-hidroxilado que foi originalmente isolado da casca de *Taxus brevifolia*, árvore de crescimento lento e em risco de extinção, mas agora é obtido por rota química semissintética. Esse fármaco é utilizado como agente quimioterápico no tratamento de tumores de ovário, mama e pulmão. Seu mecanismo de ação antitumoral envolve sua ligação à tubulina interferindo com a função dos microtúbulos.

KRETZER, I. F. Terapia antitumoral combinada de derivados do paclitaxel e etoposídeo associados à nanoemulsão lipídica rica em colesterol - LDE. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

De acordo com a ação antitumoral descrita, que função celular é diretamente afetada pelo paclitaxel?

- A Divisão celular.
- B Transporte passivo.
- C Equilíbrio osmótico.
- D Geração de energia.
- E Síntese de proteínas.



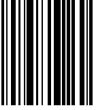
12931

QUESTÃO 47

Um jovem suspeita que não é filho biológico de seus pais, pois descobriu que o seu tipo sanguíneo é O Rh negativo, o de sua mãe é B Rh positivo e de seu pai é A Rh positivo.

A condição genotípica que possibilita que ele seja realmente filho biológico de seus pais é que

- Ⓐ o pai e a mãe sejam heterozigotos para o sistema sanguíneo ABO e para o fator Rh.
- Ⓑ o pai e a mãe sejam heterozigotos para o sistema sanguíneo ABO e homozigotos para o fator Rh.
- Ⓒ o pai seja homozigoto para as duas características e a mãe heterozigota para as duas características.
- Ⓓ o pai seja homozigoto para as duas características e a mãe heterozigota para o sistema ABO e homozigota para o fator Rh.
- Ⓔ o pai seja homozigoto para o sistema ABO e heterozigoto para o fator Rh e a mãe homozigota para as duas características.

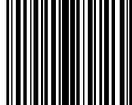
**QUESTÃO 87**

As antocianinas (componente natural de frutas roxas, como uva e açaí) são moléculas interessantes para a produção de embalagens inteligentes, pois têm capacidade de mudar de cor, conforme muda o pH. Em soluções com pH abaixo de 3,0, essas moléculas apresentam uma coloração do laranja ao vermelho mais intenso. Com o aumento do pH para a faixa de 4,0 a 5,0, a coloração vermelha tende a desaparecer. E aumentos adicionais de pH levam as antocianinas a apresentarem uma coloração entre o verde e o azul.

Disponível em: www.biotecnologia.com.br. Acesso em: 25 nov. 2011 (adaptado).

Estas embalagens são capazes de identificar quando o alimento está em decomposição, pois se tornam

- A** vermelho claro, pela formação de uma solução neutra.
- B** verde e azul, devido à presença de substâncias básicas.
- C** laranja e vermelho, pela liberação de hidroxilos no alimento.
- D** laranja e vermelho intenso, pela produção de ácidos orgânicos.
- E** verde e azul, devido ao aumento de íons de hidrogênio no alimento.

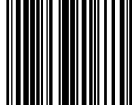


QUESTÃO 66

O álcool comercial (solução de etanol) é vendido na concentração de 96%, em volume. Entretanto, para que possa ser utilizado como desinfetante, deve-se usar uma solução alcoólica na concentração de 70%, em volume. Suponha que um hospital recebeu como doação um lote de 1 000 litros de álcool comercial a 96%, em volume, e pretende trocá-lo por um lote de álcool desinfetante.

Para que a quantidade total de etanol seja a mesma nos dois lotes, o volume de álcool a 70% fornecido na troca deve ser mais próximo de

- A** 1 042 L.
- B** 1 371 L.
- C** 1 428 L.
- D** 1 632 L.
- E** 1 700 L.



QUESTÃO 135

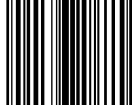
A aquisição de um telescópio deve levar em consideração diversos fatores, entre os quais estão o aumento angular, a resolução ou poder de separação e a magnitude limite. O aumento angular informa quantas vezes mais próximo de nós percebemos o objeto observado e é calculado como sendo a razão entre as distâncias focais da objetiva (F_1) e da ocular (F_2). A resolução do telescópio (P) informa o menor ângulo que deve existir entre dois pontos observados para que seja possível distingui-los. A magnitude limite (M) indica o menor brilho que um telescópio pode captar. Os valores numéricos de P e M são calculados pelas expressões: $P = \frac{12}{D}$ e $M = 7,1 + 5(\log D)$, em que

D é o valor numérico do diâmetro da objetiva do telescópio, expresso em centímetro.

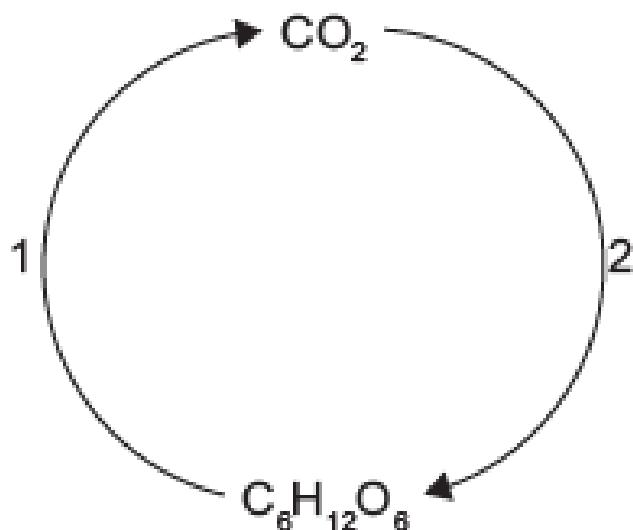
Disponível em: www.telescopiosastronomicos.com.br. Acesso em: 13 maio 2013 (adaptado).

Ao realizar a observação de um planeta distante e de baixa luminosidade, não se obteve uma imagem nítida. Para melhorar a qualidade dessa observação, os valores de D , F_1 e F_2 devem ser, respectivamente,

- A** aumentado, aumentado e diminuído.
- B** aumentado, diminuído e aumentado.
- C** aumentado, diminuído e diminuído.
- D** diminuído, aumentado e aumentado.
- E** diminuído, aumentado e diminuído.



QUESTÃO 88



No esquema representado, o processo identificado pelo número 2 é realizado por

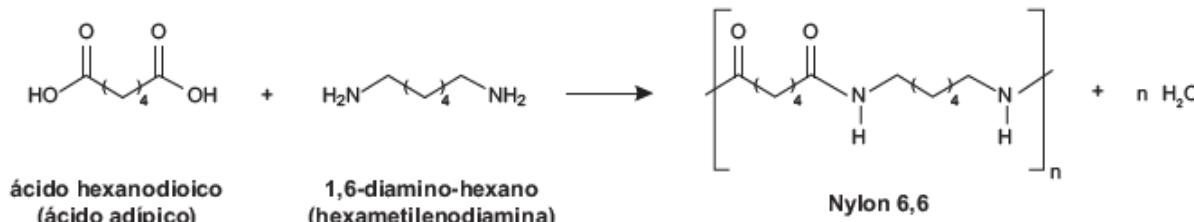
- A seres herbívoros.
- B fungos fermentadores.
- C bactérias heterótrofas.
- D organismos produtores.
- E microrganismos decompositores.

N144 - Q72:2015 - H12 - Proficiência: 603.04

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 72

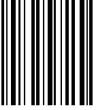
O Nylon® é um polímero (uma poliamida) obtido pela reação do ácido adipico com a hexametilenodiamina, como indicado no esquema reacional.



Na época da invenção desse composto, foi proposta uma nomenclatura comercial, baseada no número de átomos de carbono do diácido carboxílico, seguido do número de carbonos da diamina.

De acordo com as informações do texto, o nome comercial de uma poliamida resultante da reação do ácido butanodioico com o 1,2-diamino-etano é

- A Nylon 4,3.
- B Nylon 6,2.
- C Nylon 3,4.
- D Nylon 4,2.
- E Nylon 2,6.

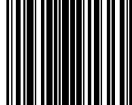


QUESTÃO 61

As máquinas térmicas foram aprimoradas durante a primeira Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século XVIII. O trabalho do engenheiro francês Nicolas Léonard Sadi Carnot, que notou a relação entre a eficiência da máquina a vapor e a diferença de temperatura entre o vapor e o ambiente externo, foi fundamental para esse aprimoramento.

A solução desenvolvida por Carnot para aumentar a eficiência da máquina a vapor foi

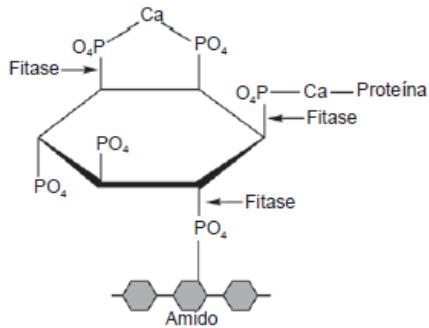
- A** reduzir o volume do recipiente sob pressão constante.
- B** aumentar o volume do recipiente e reduzir a pressão proporcionalmente.
- C** reduzir o volume do recipiente e a pressão proporcionalmente.
- D** reduzir a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.
- E** aumentar a pressão dentro do recipiente e manter seu volume.



95908

QUESTÃO 97

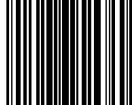
O fitato, presente em diversos cereais, apresenta a propriedade de associar-se a alguns minerais, proteínas e carboidratos, formando complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos por animais monogástricos. Por esse motivo, muitas rações ricas em cereais contêm, na sua formulação final, a enzima fitase como aditivo. O esquema de ação dessa enzima sobre o fitato está representado na figura.



ROMANO, F.; RUSSO, A. *Biocatalysis Research Progress*. Hauppauge (NY): Nova Science Publishers, 2008 (adaptado).

A adição de fitase nessas rações acarretará um aumento da

- A** eliminação de produtos nitrogenados.
- B** disponibilidade de nutrientes.
- C** desnaturação de proteínas.
- D** assimilação de fitato.
- E** absorção de amido.



QUESTÃO 105

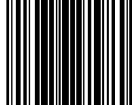
A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro. A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo ouro, um ótimo condutor de electricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

DIAS, C. B. Célula fotovoltaica. Disponível em: <http://super.abril.com.br>.

Acesso em: 16 ago. 2012 (adaptado).

O processo biológico que se assemelha ao descrito é a

- A** fotossíntese.
- B** fermentação.
- C** quimiossíntese.
- D** hidrólise de ATP.
- E** respiração celular.

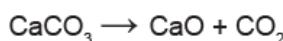


49778

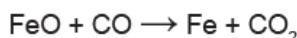
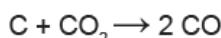
QUESTÃO 122

O ferro metálico é obtido em altos-fornos pela mistura do minério hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) contendo impurezas, coque (C) e calcário (CaCO_3), sendo estes mantidos sob um fluxo de ar quente que leva à queima do coque, com a temperatura no alto-forno chegando próximo a 2 000 °C. As etapas caracterizam o processo em função da temperatura.

Entre 200 °C e 700 °C:



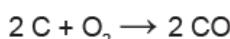
Entre 700 °C e 1 200 °C:



Entre 1 200 °C e 2 000 °C:

Ferro impuro se funde

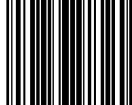
Formação de escória fundida (CaSiO_3)



BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. Química: a ciência central.
São Paulo: Pearson Education, 2005 (adaptado).

No processo de redução desse metal, o agente redutor é o

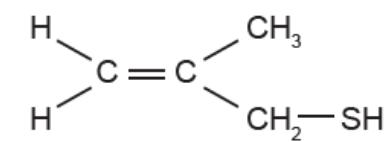
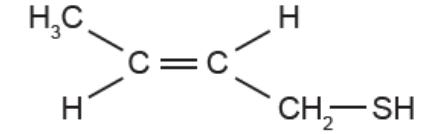
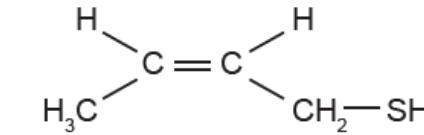
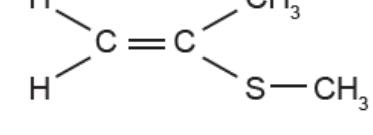
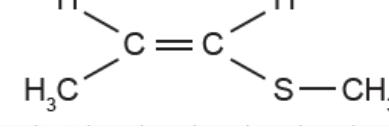
- A C.
- B CO.
- C CO_2 .
- D CaO.
- E CaCO_3 .

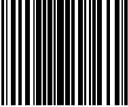


QUESTÃO 117

Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para a proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria *trans* e um grupo tiol ligado à sua cadeia.

A estrutura desse feromônio, que ajuda na proteção do zorrilho, é

- A 
- B 
- C 
- D 
- E 



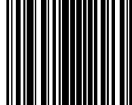
QUESTÃO 72

Surtsey é uma ilha vulcânica situada perto da costa sul da Islândia. A erupção vulcânica que lhe deu origem ocorreu na década de 1960, o que faz dela, seguramente, a ilha mais nova do Oceano Atlântico. As primeiras espécies que aí se fixaram foram musgos e líquens. À medida que as aves foram fixando-se na ilha, as condições do solo foram melhorando e espécies vegetais mais complexas puderam iniciar a colonização do território. Em 1988 foi observada a presença do primeiro arbusto.

Disponível em: www.nacopadasarvores.blogspot.com.br. Acesso em: 25 maio 2012 (fragmento).

O conjunto das alterações ocorridas no ambiente descrito é exemplo de

- A nicho ecológico.
- B eficiência ecológica.
- C sucessão ecológica.
- D irradiação adaptativa.
- E resistência ambiental.



Questão 134

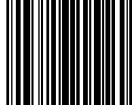
Segundo o pensamento religioso de Padre Cícero Romão Batista (1844-1934), a ação humana do camponês sobre a natureza deveria seguir alguns princípios norteadores, os quais ficaram conhecidos na cultura popular brasileira como “os preceitos ecológicos do Padre Cícero”. Dentre esses preceitos, destaca-se:

“Não plante em serra acima, nem faça roçado em ladeira muito em pé: deixe o mato protegendo a terra para que a água não a arraste e não se perca a sua riqueza.”

FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação ambiental dialógica: as contribuições de Paulo Freire e a cultura popular nordestina.**
Fortaleza: UFC, 2007.

Comparando o pensamento do Padre Cícero com o atual conhecimento científico, pode-se encontrar elementos de convergência, já que a prática citada contribui primariamente para evitar (o) a

- A** erosão.
- B** salinização.
- C** eutrofização.
- D** assoreamento.
- E** desertificação.



N152 - Q98:2018 - H25 - Proficiência: 605.73

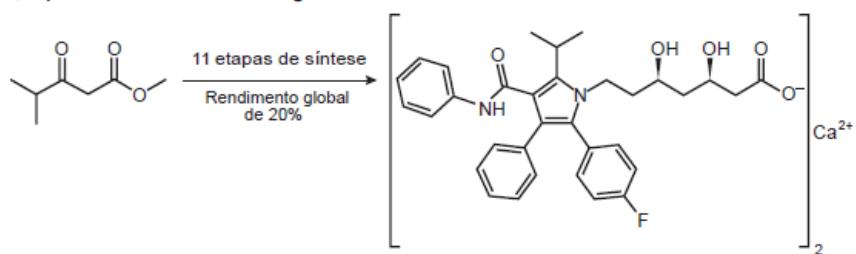
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 98

Pesquisadores desenvolveram uma nova e mais eficiente rota sintética para produzir a substância atorvastatina, empregada para reduzir os níveis de colesterol. Segundo os autores, com base nessa descoberta, a síntese da atorvastatina cálctica ($\text{CaC}_{68}\text{H}_{88}\text{F}_2\text{N}_4\text{O}_{10}$, massa molar igual a $1\ 154 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) é realizada a partir do éster 4-metil-3-oxopentanoato de metila ($\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_3$, massa molar igual a $144 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

Unicamp descobre nova rota para produzir medicamento mais vendido no mundo. Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considere o rendimento global de 20% na síntese da atorvastatina cálctica a partir desse éster, na proporção de 1 : 1. Simplificadamente, o processo é ilustrado na figura.



VIEIRA, A. S. Síntese total da atorvastatina cálctica. Disponível em: <http://pd-farma.org.br>. Acesso em: 26 out. 2015 (adaptado).

Considerando o processo descrito, a massa, em grama, de atorvastatina cálctica obtida a partir de 100 g do éster é mais próxima de

- A** 20.
- B** 29.
- C** 160.
- D** 202.
- E** 231.

QUESTÃO 56

O morcego emite pulsos de curta duração de ondas ultrassônicas, os quais voltam na forma de ecos após atingirem objetos no ambiente, trazendo informações a respeito das suas dimensões, suas localizações e dos seus possíveis movimentos. Isso se dá em razão da sensibilidade do morcego em detectar o tempo gasto para os ecos voltarem, bem como das pequenas variações nas frequências e nas intensidades dos pulsos ultrassônicos. Essas características lhe permitem caçar pequenas presas mesmo quando estão em movimento em relação a si. Considere uma situação unidimensional em que uma mariposa se afasta, em movimento retilíneo e uniforme, de um morcego em repouso.

A distância e velocidade da mariposa, na situação descrita, seriam detectadas pelo sistema de um morcego por quais alterações nas características dos pulsos ultrassônicos?

- A** Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida diminuída.
- B** Intensidade aumentada, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida diminuída.
- C** Intensidade diminuída, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida aumentada.
- D** Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.
- E** Intensidade aumentada, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.



111707

Questão 110

Em um manual de instruções de uma geladeira, constam as seguintes recomendações:

- Mantenha a porta de seu refrigerador aberta apenas o tempo necessário;
- É importante não obstruir a circulação do ar com a má distribuição dos alimentos nas prateleiras;
- Deixe um espaço de, no mínimo, 5 cm entre a parte traseira do produto (dissipador serpentinado) e a parede.

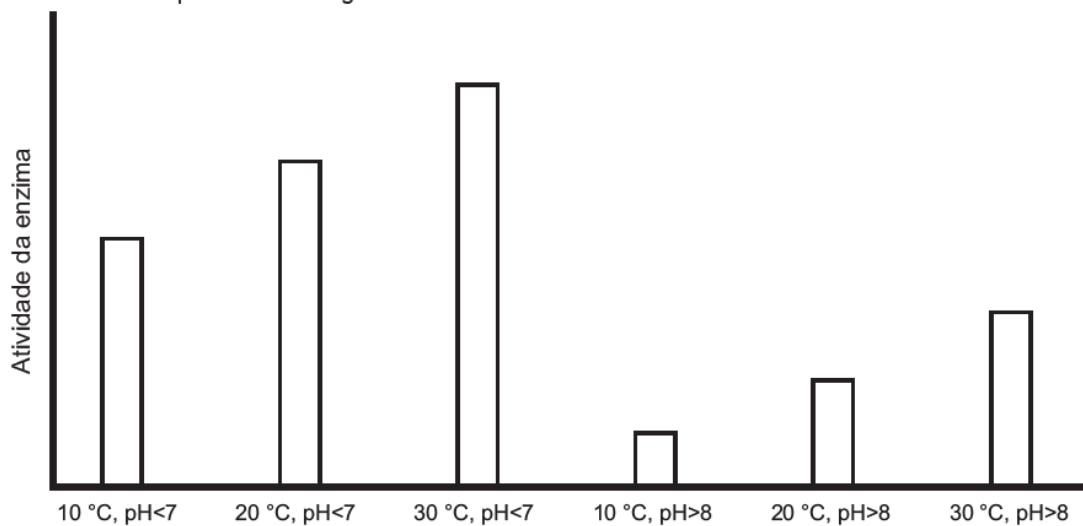
Com base nos princípios da termodinâmica, as justificativas para essas recomendações são, respectivamente:

- A** Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador de calor e o ambiente.
- B** Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a convecção do ar interno, garantir o isolamento térmico entre a parte interna e a externa.
- C** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- D** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- E** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e garantir o isolamento térmico entre as partes interna e externa.



QUESTÃO 126

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- A aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- B temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- C ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C, independentemente do pH.



QUESTÃO 50

Os ecossistemas degradados por intensa atividade agrícola apresentam, geralmente, diminuição de sua diversidade e perda de sua estabilidade. Nesse contexto, o uso integrado de árvores aos sistemas agrícolas (sistemas agroflorestais) pode cumprir um papel inovador ao buscar a aceleração do processo sucessional e, ao mesmo tempo, uma produção escalonada e diversificada.

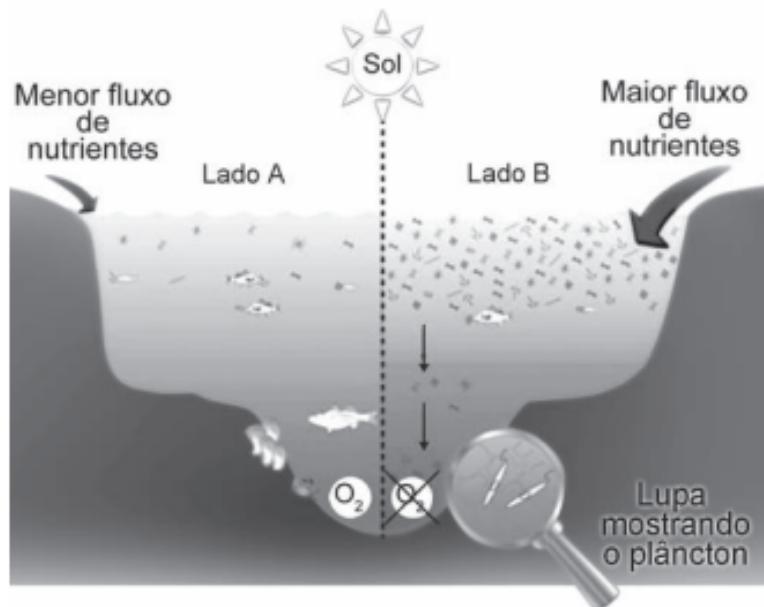
Disponível em: saf.cnpq.embrapa.br. Acesso em: 21 jan. 2012 (adaptado).

Essa é uma estratégia de conciliação entre recuperação ambiental e produção agrícola, pois

- Ⓐ substitui gradativamente as espécies cultiváveis por espécies arbóreas.
- Ⓑ intensifica a fertilização do solo com o uso de técnicas apropriadas e biocidas.
- Ⓒ promove maior diversidade de vida no solo com o aumento da matéria orgânica.
- Ⓓ favorece a dispersão das sementes cultivadas pela fauna residente nas áreas florestais.
- Ⓔ cria condições para o estabelecimento de espécies pioneiras com a diminuição da insolação sobre o solo.

Questão 129

Observe o esquema que ilustra duas situações no ambiente marinho.



Disponível em: www.teachoceanscience.net.
Acesso em: 7 jul. 2015 (adaptado).

Qual é o processo responsável pela diminuição da concentração de oxigênio no lado B do esquema?

- A** Lixiviação.
- B** Eutrofização.
- C** Volatilização.
- D** Fermentação.
- E** Bioacumulação.

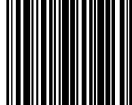


QUESTÃO 49

Em 1950, Erwin Chargaff e colaboradores estudavam a composição química do DNA e observaram que a quantidade de adenina (A) é igual à de timina (T), e a quantidade de guanina (G) é igual à de citosina (C) na grande maioria das duplas fitas de DNA. Em outras palavras, esses cientistas descobriram que o total de purinas ($A + G$) e o total de pirimidinas ($C + T$) eram iguais. Um professor trabalhou esses conceitos em sala de aula e apresentou como exemplo uma fita simples de DNA com 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas.

Qual a quantidade de cada um dos nucleotídeos, quando considerada a dupla fita de DNA formada pela fita simples exemplificada pelo professor?

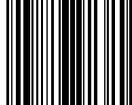
- A Adenina: 20; Timina: 25; Guanina: 25; Citosina: 30.
- B Adenina: 25; Timina: 20; Guanina: 45; Citosina: 45.
- C Adenina: 45; Timina: 45; Guanina: 55; Citosina: 55.
- D Adenina: 50; Timina: 50; Guanina: 50; Citosina: 50.
- E Adenina: 55; Timina: 55; Guanina: 45; Citosina: 45.

**Questão 91**

Na tentativa de explicar o processo evolutivo dos seres humanos, em 1981, Lynn Margulis propôs a teoria endossimbiótica, após ter observado que duas organelas celulares se assemelhavam a bactérias em tamanho, forma, genética e bioquímica. Acredita-se que tais organelas são descendentes de organismos procariontes que foram capturados por alguma célula, vivendo em simbiose. Tais organelas são as mitocôndrias e os cloroplastos, que podem se multiplicar dentro da célula.

A multiplicação dessas organelas deve-se ao fato de apresentarem

- A** DNA próprio.
- B** ribossomos próprios.
- C** membrana duplicada.
- D** código genético diferenciado.
- E** maquinaria de reparo do DNA.



QUESTÃO 103

Com o avanço das multifunções dos dispositivos eletrônicos portáteis, como os *smartphones*, o gerenciamento da duração da bateria desses equipamentos torna-se cada vez mais crítico. O manual de um telefone celular diz que a quantidade de carga fornecida pela sua bateria é de 1 500 mAh.

A quantidade de carga fornecida por essa bateria, em coulomb, é de

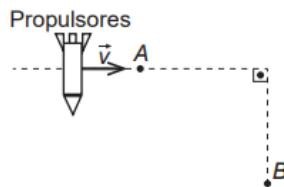
- A** 90.
- B** 1 500.
- C** 5 400.
- D** 90 000.
- E** 5 400 000.

N161 - Q117:2019 - H20 - Proficiência: 610.42

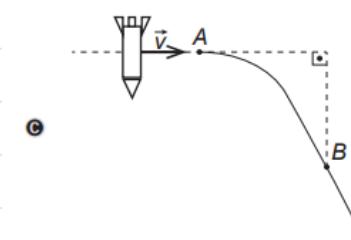
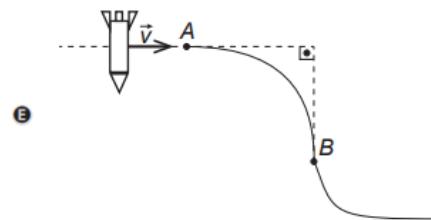
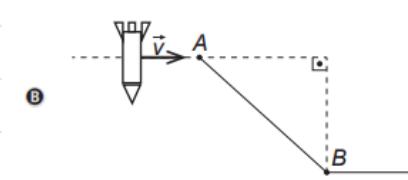
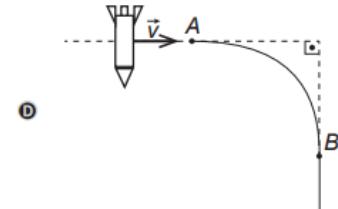
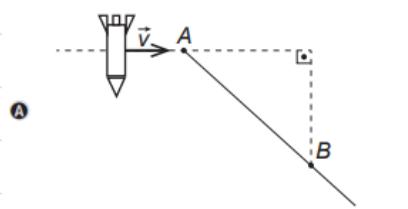
RESOLUÇÃO

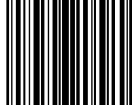
Questão 117

Um foguete viaja pelo espaço sideral com os propulsores desligados. A velocidade inicial \vec{v} tem módulo constante e direção perpendicular à ação dos propulsores, conforme indicado na figura. O piloto aciona os propulsores para alterar a direção do movimento quando o foguete passa pelo ponto A e os desliga quando o módulo de sua velocidade final é superior a $\sqrt{2} |\vec{v}|$, o que ocorre antes de passar pelo ponto B . Considere as interações desprezíveis.



A representação gráfica da trajetória seguida pelo foguete, antes e depois de passar pelo ponto B , é:



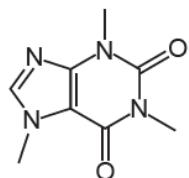


N162 - Q34:2017 - H4 - Proficiência: 611.15

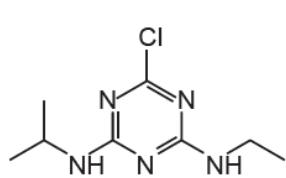
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 124

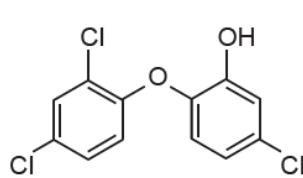
Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



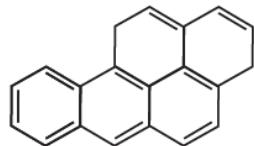
Cafeína



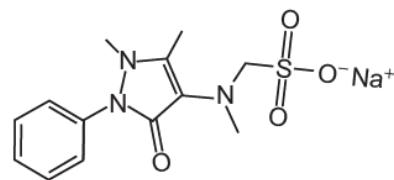
Atrazina



Triclosan



Benzo[a]pireno

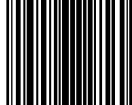


Dipirona sódica

Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em: 16 nov. 2014 (adaptado).

Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

- A cafeína.
- B atrazina.
- C triclosan.
- D benzo[a]pireno.
- E dipirona sódica.

**Questão 131**

O vinagre é um produto alimentício resultante da fermentação do vinho que, de acordo com a legislação nacional, deve apresentar um teor mínimo de ácido acético (CH_3COOH) de 4% (v/v). Uma empresa está desenvolvendo um *kit* para que a inspeção sanitária seja capaz de determinar se alíquotas de 1 mL de amostras de vinagre estão de acordo com a legislação.

Esse *kit* é composto por uma ampola que contém uma solução aquosa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ e um indicador que faz com que a solução fique cor-de-rosa, se estiver básica, e incolor, se estiver neutra ou ácida. Considere a densidade do ácido acético igual a $1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a massa molar do ácido acético igual a $60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ e a massa molar do hidróxido de cálcio igual a $74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

Qual é o valor mais próximo para o volume de solução de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, em mL, que deve estar contido em cada ampola do *kit* para garantir a determinação da regularidade da amostra testada?

- A** 3,7
- B** 6,6
- C** 7,3
- D** 25
- E** 36

Questão 121

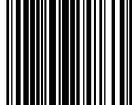
As leis brasileiras de regulamentação das atividades pesqueiras destacam a importância da preservação de vegetais hidróbios pertencentes ao fitoplâncton. Esses organismos raramente são citados quando o assunto é a preservação da biodiversidade, mas desempenham papel ecológico fundamental.

ICMBIO. Disponível em: www.icmbio.gov.br.

Acesso em: 19 out. 2015 (adaptado).

Esses organismos devem ser preservados porque

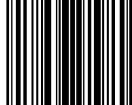
- A** transferem O₂ do ar para a água.
- B** mantêm a temperatura da água estável.
- C** competem com algas que são tóxicas para os peixes.
- D** aceleram a decomposição de matéria orgânica na água.
- E** estabelecem a base da cadeia alimentar de ambientes aquáticos.

**Questão 117**

A irradiação e o sucesso evolutivo das angiospermas estão associados à ação de animais que atuam na polinização de suas flores, principalmente os insetos. Nessa relação, os insetos foram e ainda são beneficiados com alimento.

Para as angiospermas, essa coevolução foi vantajosa por

- (A)** reduzir a ação dos herbívoros.
- (B)** reduzir a competição interespecífica.
- (C)** aumentar sua variabilidade genética.
- (D)** aumentar a produção de grãos de pólen.
- (E)** aumentar a independência da água para reprodução.

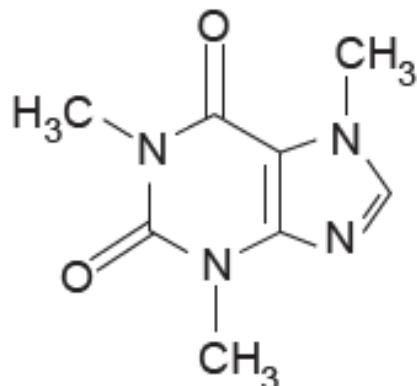


N166 - Q74:2015 - H17 - Proficiência: 612.37

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 74

A cafeína é um alcaloide, identificado como 1,3,7-trimetilxantina (massa molar igual a 194 g/mol), cuja estrutura química contém uma unidade de purina, conforme representado. Esse alcaloide é encontrado em grande quantidade nas sementes de café e nas folhas de chá-verde. Uma xícara de café contém, em média, 80 mg de cafeína.



MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise. *Química Nova*, n. 1, 2007 (adaptado).

Considerando que a xícara descrita contém um volume de 200 mL de café, a concentração, em mol/L, de cafeína nessa xícara é mais próxima de:

- A 0,0004.
- B 0,002.
- C 0,4.
- D 2.
- E 4.

QUESTÃO 76

No Brasil e no mundo têm surgido movimentos e leis para banir o uso de sacolas plásticas, em supermercados, feitas de polietileno. Obtida a partir do petróleo, a matéria-prima do polietileno é o gás etileno, que depois de polimerizado dá origem ao plástico, composto essencialmente formado pela repetição de grupos —CH₂—. O principal motivo do banimento é a poluição, pois se estima que as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente, sendo resistentes a ataques químicos, à radiação e a microrganismos.

O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que suas moléculas

- A** apresentam muitas insaturações.
- B** contêm carbono em sua composição.
- C** são formadas por elementos de alta massa atômica.
- D** são muito longas e formadas por ligações químicas fortes.
- E** têm origem no petróleo, que é uma matéria-prima não renovável.

QUESTÃO 51

A elevada acidez dos solos é um dos fatores responsáveis por reduzir sua capacidade de troca de cátions, intensificando a perda de sais minerais por arraste. Como consequência, os solos ficam deficientes em nutrientes e com baixo potencial produtivo. Uma estratégia usada no controle dessa acidez é aplicar óxidos capazes de formar bases pouco solúveis em meio aquoso. Inicialmente, para uma determinada aplicação, são apresentados os seguintes óxidos: NO, CO₂, SO₂, CaO e Na₂O.

Para essa aplicação, o óxido adequado para minimizar o efeito de arraste é o

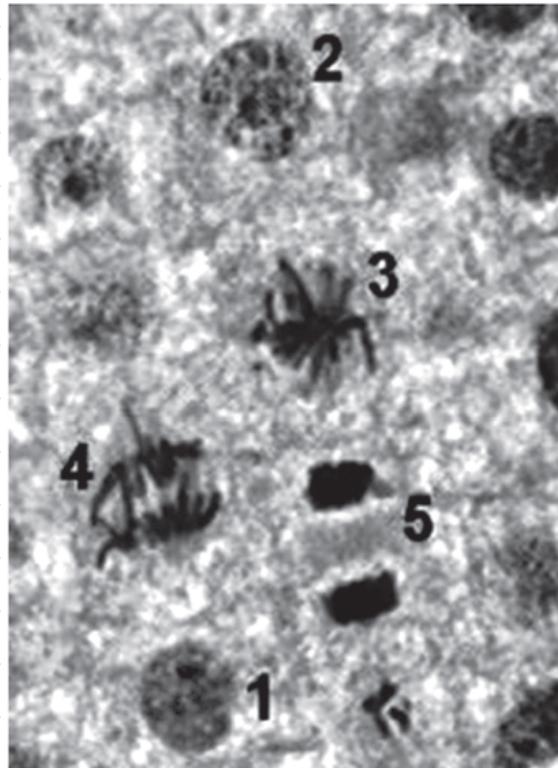
- A** NO.
- B** CO₂.
- C** SO₂.
- D** CaO.
- E** Na₂O.



60918

QUESTÃO 99

Para estudar os cromossomos, é preciso observá-los no momento em que se encontram no ponto máximo de sua condensação. A imagem corresponde ao tecido da raiz de cebola, visto ao microscópio, e cada número marca uma das diferentes etapas do ciclo celular.



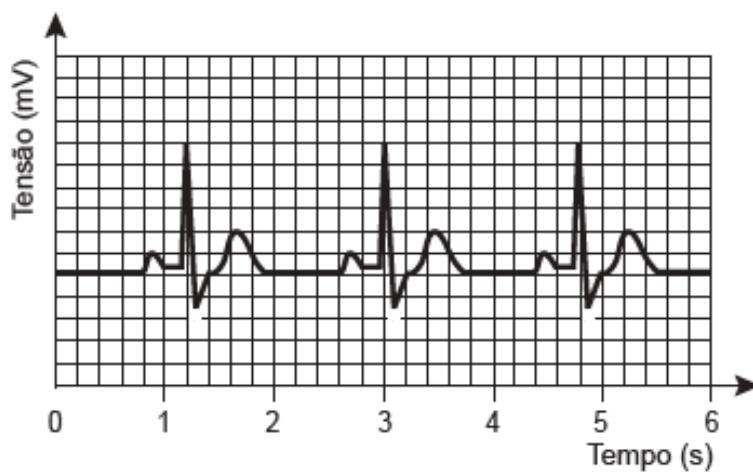
Disponível em: www.histologia.icb.ufg.br. Acesso em: 6 mar. 2015 (adaptado).

Qual número corresponde à melhor etapa para que esse estudo seja possível?

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

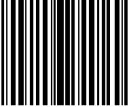
**QUESTÃO 84**

O eletrocardiograma, exame utilizado para avaliar o estado do coração de um paciente, trata-se do registro da atividade elétrica do coração ao longo de um certo intervalo de tempo. A figura representa o eletrocardiograma de um paciente adulto, descansado, não fumante, em um ambiente com temperatura agradável. Nessas condições, é considerado normal um ritmo cardíaco entre 60 e 100 batimentos por minuto.

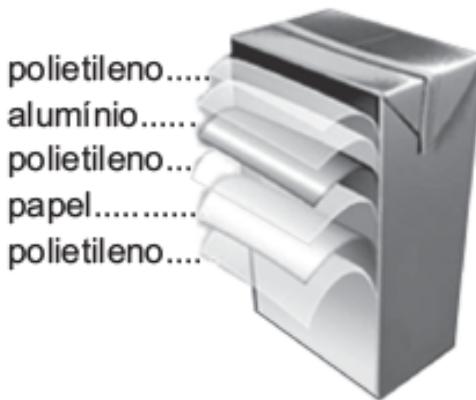


Com base no eletrocardiograma apresentado, identifica-se que a frequência cardíaca do paciente é

- A normal.
- B acima do valor ideal.
- C abaixo do valor ideal.
- D próxima do limite inferior.
- E próxima do limite superior.

**QUESTÃO 69**

A figura representa uma embalagem cartonada e sua constituição em multicamadas. De acordo com as orientações do fabricante, essas embalagens não devem ser utilizadas em fornos micro-ondas.



NASCIMENTO, R. M. M. et al. Embalagem cartonada longa vida: luxo ou luxo? Química Nova na Escola, n. 25, maio 2007 (adaptado).

A restrição citada deve-se ao fato de a

- A** embalagem aberta se expandir pela pressão do vapor formado em seu interior.
- B** camada de polietileno se danificar, colocando o alumínio em contato com o alimento.
- C** fina camada de alumínio blindar a radiação, não permitindo que o alimento se aqueça.
- D** absorção de radiação pelo papel, que se aquece e pode levar à queima da camada de polietileno.
- E** geração de centelhas na camada de alumínio, que pode levar à queima da camada de papel e de polietileno.



N172 - Q133:2020 - H14 - Proficiência: 614.52

RESOLUÇÃO

Questão 133

Gralha-do-cerrado (*Cyanocorax cristatellus*) é uma espécie de ave que tem um característico topete frontal alongado, plumagem azul-escura, parte posterior do pescoço e garganta pretos, barriga e ponta da cauda brancas. Alcança até 35 centímetros de comprimento. A espécie é onívora e sua ampla dieta inclui frutos, insetos, sementes, pequenos répteis e ovos de outras espécies de aves.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997 (adaptado).

Além das características morfológicas do animal, a descrição da gralha-do-cerrado diz respeito a seu

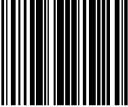
- A habitat.
- B ecótopo.
- C nível trófico.
- D nicho ecológico.
- E ecossistema.

QUESTÃO 75

Um método para determinação do teor de etanol na gasolina consiste em misturar volumes conhecidos de água e de gasolina em um frasco específico. Após agitar o frasco e aguardar um período de tempo, medem-se os volumes das duas fases imiscíveis que são obtidas: uma orgânica e outra aquosa. O etanol, antes miscível com a gasolina, encontra-se agora miscível com a água.

Para explicar o comportamento do etanol antes e depois da adição de água, é necessário conhecer

- A a densidade dos líquidos.
- B o tamanho das moléculas.
- C o ponto de ebulição dos líquidos.
- D os átomos presentes nas moléculas.
- E o tipo de interação entre as moléculas.



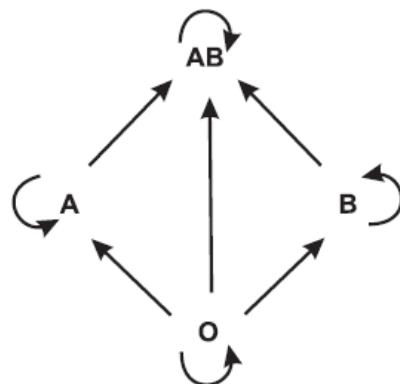
N174 - Q64:2014 - H31 - Proficiência: 615.46

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 64

O quadro a seguir refere-se aos grupos sanguíneos humanos e seus respectivos genótipos, e o esquema seguinte representa as possibilidades de doação entre esses diferentes grupos.

Grupos sanguíneos	Genótipos
A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	$i i$



Um casal tem três filhos, sendo um do grupo A, outro do grupo B e o terceiro do grupo O. Considerando-se somente o sistema ABO para fins de transfusão sanguínea, a probabilidade de o casal dar à luz uma menina que no futuro possa doar sangue para todos seus irmãos é de

- A 75,0%.
- B 50,0%.
- C 37,5%.
- D 25,0%.
- E 12,5%.

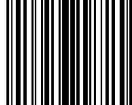
QUESTÃO 98

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* é o praziquantel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

LAGE, R. C. G. Disponível em: www.repositorio.ufop.br. Acesso em: 17 dez. 2012 (adaptado).

Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

- A** Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- B** Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- C** Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- D** Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- E** Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.



QUESTÃO 90

A eutrofização é um dos fenômenos responsáveis pela mortalidade de parte das espécies aquáticas e, em regiões próximas a centros urbanos, pela perda da qualidade de vida da população. Um exemplo é a Lagoa da Pampulha, um dos mais conhecidos pontos turísticos da capital de Minas Gerais, onde as atividades de pesca e nado não são mais permitidas.

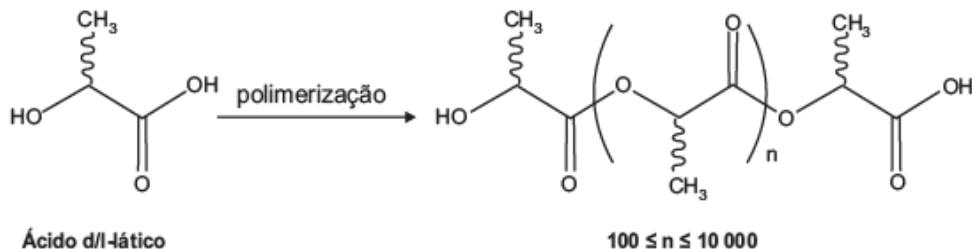
Para evitar a ocorrência desse fenômeno em lagos deve-se

- A** manter inalterado seu volume de água.
- B** aumentar a população de algas planctônicas.
- C** diminuir o teor de nutrientes despejados nas águas.
- D** impedir a fotossíntese das algas abaixo da superfície.
- E** aumentar a população de espécies do topo da cadeia alimentar.

N177 - Q60:2015 - H8 - Proficiência: 617.2

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 60**

O polímero biodegradável e bioabsorvível. O ácido lático, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada:



Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

- A Poliéster.
- B Polivinila.
- C Poliamida.
- D Poliuretana.
- E Policarbonato.



90304

QUESTÃO 131

Para preparar um sopa instantânea, uma pessoa aquece em um forno micro-ondas 500 g de água em uma tigela de vidro de 300 g. A temperatura inicial da tigela e da água era de 6 °C. Com o forno de micro-ondas funcionando a uma potência de 800 W, a tigela e a água atingiram a temperatura de 40 °C em 2,5 min. Considere que os calores específicos do vidro e da sopa são, respectivamente, $0,2 \frac{\text{cal}}{\text{g} \ ^\circ\text{C}}$ e $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g} \ ^\circ\text{C}}$, e que $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$.

Que percentual aproximado da potência usada pelo micro-ondas é efetivamente convertido em calor para o aquecimento?

- A** 11,8%
- B** 45,0%
- C** 57,1%
- D** 66,7%
- E** 78,4%



N179 - Q55:2014 - H31 - Proficiência: 617.72

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 55**

Os gêmeos sempre exerceram um fascínio para a maioria das pessoas, principalmente os monozigóticos ou idênticos. Parte desse interesse está relacionada ao fato de que esses indivíduos representam a manifestação natural que mais se aproxima da clonagem na espécie humana.

O mecanismo que está associado com a formação dos indivíduos citados é a

- A** divisão do feto em gestação em dois indivíduos separados.
- B** divisão do embrião em dois grupos celulares independentes.
- C** fecundação de um óvulo por dois espermatozoides diferentes.
- D** ocorrência de duas fecundações simultâneas no útero materno.
- E** fertilização sucessiva de dois óvulos por apenas um espermatozoide.

QUESTÃO 121

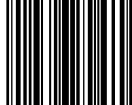
Sobre a diluição do ácido sulfúrico em água, o químico e escritor Primo Levi afirma que, “está escrito em todos os tratados, é preciso operar às avessas, quer dizer, verter o ácido na água e não o contrário, senão aquele líquido oleoso de aspecto tão inócuo está sujeito a iras furibundas: sabem-no até os meninos do ginásio”.

(furibundo: adj. furioso)

LEVI, P. A tabela periódica. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994 (adaptado).

O alerta dado por Levi justifica-se porque a

- A** diluição do ácido libera muito calor.
- B** mistura de água e ácido é explosiva.
- C** água provoca a neutralização do ácido.
- D** mistura final de água e ácido separa-se em fases.
- E** água inibe a liberação dos vapores provenientes do ácido.

**Questão 103**

Nas estradas brasileiras existem vários aparelhos com a finalidade de medir a velocidade dos veículos. Em uma rodovia, cuja velocidade máxima permitida é de 80 km h^{-1} , um carro percorre a distância de 50 cm entre os dois sensores no tempo de 20 ms. De acordo com a Resolução n. 396, do Conselho Nacional de Trânsito, para vias com velocidade de até 100 km h^{-1} , a velocidade medida pelo aparelho tem a tolerância de $+7 \text{ km h}^{-1}$ além da velocidade máxima permitida na via. Considere que a velocidade final registrada do carro é o valor medido descontado o valor da tolerância do aparelho.

Nesse caso, qual foi a velocidade final registrada pelo aparelho?

- A** 38 km h^{-1}
- B** 65 km h^{-1}
- C** 83 km h^{-1}
- D** 90 km h^{-1}
- E** 97 km h^{-1}

QUESTÃO 105

Uma idosa residente em uma cidade do interior do país foi levada a um hospital por sua neta. Ao examiná-la, o médico verificou que a senhora apresentava um quadro crônico de edema linfático nos membros inferiores e nos seios, concluindo ser um caso de elefantíase ou filariose linfática. Preocupada com a possibilidade de adquirir a mesma doença, a neta perguntou ao médico como era possível se prevenir.

Qual foi a orientação dada à jovem pelo médico?

- A** Usar repelentes e telas em janelas, já que a doença é transmitida por mosquito.
- B** Evitar nadar em rios, lagos e lagoas da região, já que a doença é transmitida pela água contaminada.
- C** Evitar contato com animais de zoológicos, uma vez que se trata de uma zoonose veiculada por grandes mamíferos.
- D** Realizar exames médicos periódicos para detectar precocemente a doença, já que se trata de uma enfermidade hereditária.
- E** Manter uma dieta balanceada e prática regular de atividades físicas, uma vez que a doença está associada ao sedentarismo.

N183 - Q111:2016 - H12 - Proficiência: 618.95

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 66**

Suponha que um pesticida lipossolúvel que se acumula no organismo após ser ingerido tenha sido utilizado durante anos na região do Pantanal, ambiente que tem uma de suas cadeias alimentares representadas no esquema:

PLÂNCTON → PULGA-D'ÁGUA → LAMBAZI → PIRANHA → TUIUIÚ

Um pesquisador avaliou a concentração do pesticida nos tecidos de lambaris da região e obteve um resultado de 6,1 partes por milhão (ppm).

Qual será o resultado compatível com a concentração do pesticida (em ppm) nos tecidos dos outros componentes da cadeia alimentar?

Ⓐ

	PLÂNCTON	PULGA-D'ÁGUA	PIRANHA	TUIUIÚ
Ⓐ	15,1	10,3	4,3	1,2

Ⓑ

	PLÂNCTON	PULGA-D'ÁGUA	PIRANHA	TUIUIÚ
Ⓑ	6,1	6,1	6,1	6,1

Ⓒ

	PLÂNCTON	PULGA-D'ÁGUA	PIRANHA	TUIUIÚ
Ⓒ	2,1	4,3	10,4	14,3

Ⓓ

	PLÂNCTON	PULGA-D'ÁGUA	PIRANHA	TUIUIÚ
Ⓓ	2,1	3,9	4,1	2,3

Ⓔ

	PLÂNCTON	PULGA-D'ÁGUA	PIRANHA	TUIUIÚ
Ⓔ	8,8	5,8	5,3	9,6

N184 - Q70:2014 - H31 - Proficiência: 619.12

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 70**

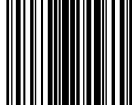
Água dura é aquela que contém concentrações relativamente altas de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} dissolvidos. Apesar de esses íons não representarem risco para a saúde, eles podem tornar a água imprópria para alguns tipos de consumo doméstico ou industrial. Objetivando reduzir a concentração de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} de uma amostra de água dura ao mínimo possível, um técnico em química testou os seguintes procedimentos no laboratório:

- I – Decantação da amostra de água.
- II – Filtração da amostra de água.
- III – Aquecimento da amostra de água.
- IV – Adição do solvente orgânico CCl_4 à amostra de água.
- V – Adição de CaO e Na_2CO_3 à amostra de água.

BROWN, T. L. et al. Química, a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é o(a)

- A** decantação, pois permite que esses íons se depositem no fundo do recipiente.
- B** filtração, pois assim os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} são retidos no filtro e separados da água.
- C** aquecimento da amostra de água, para que esses íons sejam evaporados e separados.
- D** adição do solvente orgânico CCl_4 à amostra, para solubilizar esses íons e separá-los da água.
- E** reação química com CaO e Na_2CO_3 , para precipitar esses íons na forma de compostos insolúveis.



QUESTÃO 62

O cianeto de sódio, NaCN, é um poderoso agente complexante, usado em laboratórios químicos e em indústrias de extração de ouro. Quando uma indústria lança NaCN sólido nas águas de um rio, ocorre o seguinte equilíbrio químico:



Esse equilíbrio químico é decorrente de uma reação de

- A síntese.
- B hidrólise.
- C oxirredução.
- D precipitação.
- E decomposição.



96483

QUESTÃO 73

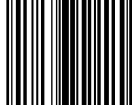
O Brasil possui um grande número de espécies distintas entre animais, vegetais e microrganismos envoltos em uma imensa complexidade e distribuídas em uma grande variedade de ecossistemas.

SANDES, A. R. R.; BLASI, G. Biodiversidade e diversidade química e genética. Disponível em: <http://novatecnologias.com.br>. Acesso em: 22 set. 2015 (adaptado).

O incremento da variabilidade ocorre em razão da permuta genética, a qual propicia a troca de segmentos entre cromátides não irmãs na meiose.

Essa troca de segmentos é determinante na

- A** produção de indivíduos mais férteis.
- B** transmissão de novas características adquiridas.
- C** recombinação genética na formação dos gametas.
- D** ocorrência de mutações somáticas nos descendentes.
- E** variação do número de cromossomos característico da espécie.

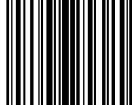


QUESTÃO 75

Uma lâmpada LED (diodo emissor de luz), que funciona com 12 V e corrente contínua de 0,45 A, produz a mesma quantidade de luz que uma lâmpada incandescente de 60 W de potência.

Qual é o valor da redução da potência consumida ao se substituir a lâmpada incandescente pela de LED?

- A 54,6 W
- B 27,0 W
- C 26,6 W
- D 5,4 W
- E 5,0 W

**QUESTÃO 66**

Cinco indústrias de ramos diferentes foram instaladas ao longo do curso de um rio. O descarte dos efluentes dessas indústrias acarreta impacto na qualidade de suas águas. O pH foi determinado em diferentes pontos desse rio, a 25 °C, e os resultados são apresentados no quadro.

Pontos de coleta	Valor do pH
Antes da primeira indústria	5,5
Entre a primeira e a segunda indústria	5,5
Entre a segunda e a terceira indústria	7,5
Entre a terceira e a quarta indústria	7,0
Entre a quarta e a quinta indústria	7,0
Após a quinta indústria	6,5

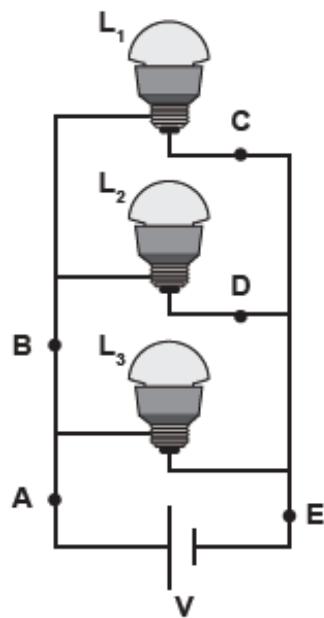
A indústria que descarta um efluente com características básicas é a

- A primeira.
- B segunda.
- C terceira.
- D quarta.
- E quinta.

N189 - Q96:2016 - H5 - Proficiência: 620.52

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 51**

Três lâmpadas idênticas foram ligadas no circuito esquematizado. A bateria apresenta resistência interna desprezível, e os fios possuem resistência nula. Um técnico fez uma análise do circuito para prever a corrente elétrica nos pontos: A, B, C, D e E; e rotulou essas correntes de I_A , I_B , I_C , I_D e I_E , respectivamente.



O técnico concluiu que as correntes que apresentam o mesmo valor são

- A** $I_A = I_E$ e $I_C = I_D$.
- B** $I_A = I_B = I_E$ e $I_C = I_D$.
- C** $I_A = I_B$, apenas.
- D** $I_A = I_B = I_E$, apenas.
- E** $I_C = I_B$, apenas.

QUESTÃO 88

A escolha de uma determinada substância para ser utilizada como combustível passa pela análise da poluição que ela causa ao ambiente e pela quantidade de energia liberada em sua combustão completa. O quadro apresenta a entalpia de combustão de algumas substâncias. As massas molares dos elementos H, C e O são, respectivamente, iguais a 1 g/mol, 12 g/mol e 16 g/mol.

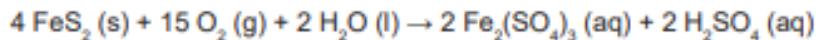
Substância	Fórmula	Entalpia de combustão (kJ/mol)
Acetileno	C_2H_2	-1 298
Etano	C_2H_6	-1 558
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	-1 366
Hidrogênio	H_2	-242
Metanol	CH_3OH	-558

Levando-se em conta somente o aspecto energético, a substância mais eficiente para a obtenção de energia, na combustão de 1 kg de combustível, é o

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

Questão 127

A presença de substâncias ricas em enxofre, como a pirita (FeS_2), em áreas de mineração, provoca um dos mais preocupantes impactos causados pela exploração dos recursos naturais da crosta terrestre. Em contato com o oxigênio atmosférico, o sulfeto sofre oxidação em diversas etapas até formar uma solução aquosa conhecida como drenagem ácida de minas, de acordo com a equação química descrita.



Um dos processos de intervenção nesse problema envolve a reação do resíduo ácido com uma substância básica, de baixa solubilidade em meio aquoso, e sem a geração de subprodutos danosos ao meio ambiente.

FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambientes*. Campinas: Unicamp, 2000.

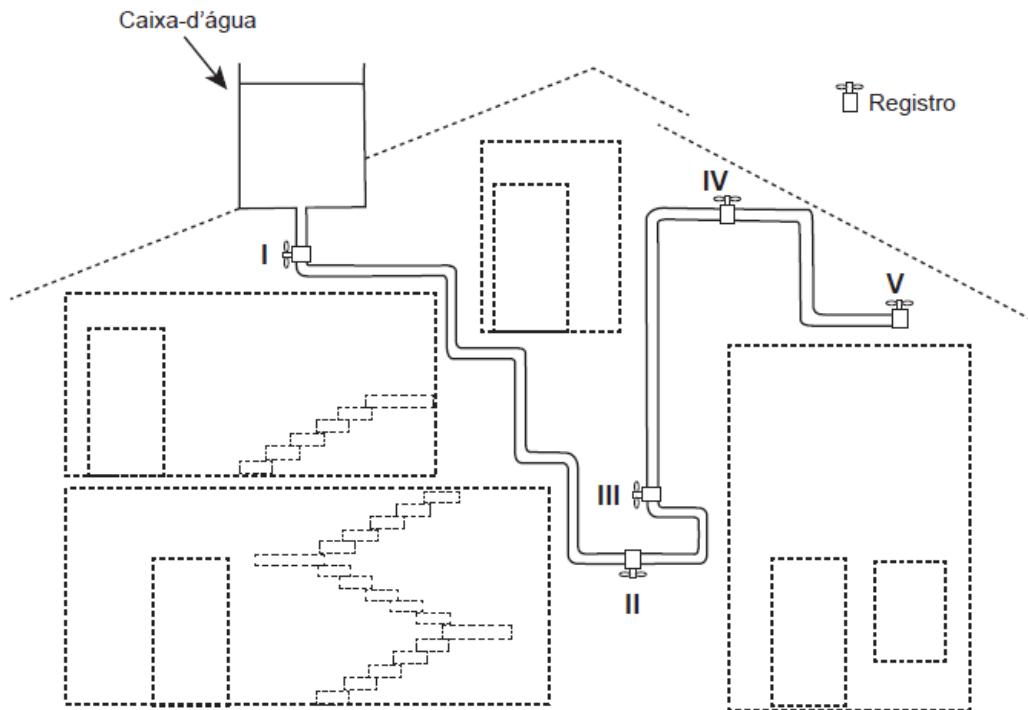
Esse processo de intervenção é representado pela equação química:

- A** $\text{Ca} (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$.
- B** $\text{CaO} (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$.
- C** $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$.
- D** $\text{CaSO}_4 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) + 2 \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$.
- E** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g})$.

N192 - Q123:2018 - H19 - Proficiência: 622.28

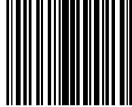
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 123**

A figura apresenta o esquema do encanamento de uma casa onde se detectou a presença de vazamento de água em um dos registros. Ao estudar o problema, o morador concluiu que o vazamento está ocorrendo no registro submetido à maior pressão hidrostática.



Em qual registro ocorria o vazamento?

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



QUESTÃO 57

O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) comumente utilizada para higienização ocular, nasal, de ferimentos e de lentes de contato. Sua concentração é 0,90% em massa e densidade igual a 1,00 g/mL.

Qual massa de NaCl , em grama, deverá ser adicionada à água para preparar 500 mL desse soro?

- A 0,45
- B 0,90
- C 4,50
- D 9,00
- E 45,00

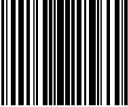


QUESTÃO 76

Para lavar e refrescar o ambiente, que estava a 40 °C, uma pessoa resolveu jogar água sobre um piso de granito. Ela observou que o líquido se concentrou em algumas regiões, molhando parcialmente a superfície. Ao adicionar detergente sobre essa água, a pessoa verificou que o líquido se espalhou e deixou o piso totalmente molhado.

A molhabilidade da superfície foi melhorada em função da

- A solubilidade do detergente em água ser alta.
- B tensão superficial da água ter sido reduzida.
- C pressão de vapor da água ter sido diminuída.
- D densidade da solução ser maior que a da água.
- E viscosidade da solução ser menor que a da água.



29475

Questão 130

Antes da geração do céu, teremos que rever a natureza do fogo, do ar, da água e da terra.

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa à forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

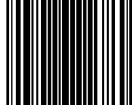
PLATÃO, *Timeu* (c. 360 a.C.).

Buscando compreender a diversidade de formas e substâncias que vemos no mundo, diversas culturas da Antiguidade elaboraram a noção de "quatro elementos" fundamentais, que seriam terra, água, ar e fogo. Essa visão de mundo prevaleceu até o início da Era Moderna, quando foi suplantada diante das descobertas da química e da física.

PLATÃO. *Timeu-Crítias*. Coimbra: CECH, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, a descrição dos "quatro elementos" feita por Platão corresponde ao conceito de

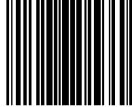
- A** partícula elementar.
- B** força fundamental.
- C** elemento químico.
- D** fase da matéria.
- E** lei da natureza.

**Questão 99**

Alguns cinemas apresentam uma tecnologia em que as imagens dos filmes parecem tridimensionais, baseada na utilização de óculos 3D. Após atravessar cada lente dos óculos, as ondas luminosas, que compõem as imagens do filme, emergem vibrando apenas na direção vertical ou apenas na direção horizontal.

Com base nessas informações, o funcionamento dos óculos 3D ocorre por meio do fenômeno ondulatório de

- A** difração.
- B** dispersão.
- C** reflexão.
- D** refração.
- E** polarização.

**QUESTÃO 57**

A radioterapia é um método capaz de destruir células tumorais, empregando feixe de radiações ionizantes. Uma dose pré-calculada de radiação é aplicada, buscando destruir as células tumorais, com o menor dano possível às células normais circunvizinhas. A resposta dos tecidos às radiações depende de diversos fatores, entre eles a oxigenação. Em termos práticos isto quer dizer que, para um mesmo efeito, em condições de hipóxia (baixa oxigenação) é necessária uma dose de irradiação 2,5 a 3,5 vezes superior à que seria indicada em condições de oxigenação normais, o que seria letal.

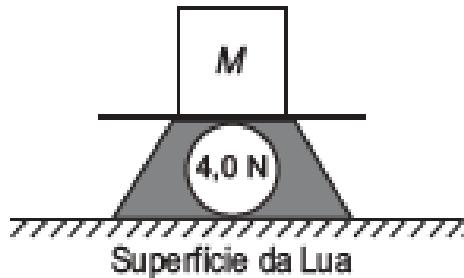
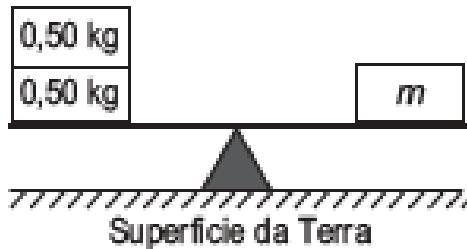
Disponível em: www.inca.gov.br. Acesso em: 6 ago. 2012.

Considerando essas informações, pode-se deduzir que a aplicação desse procedimento está contraindicada na situação de

- A** anemia.
- B** basofilia.
- C** eosinofilia.
- D** linfocitose.
- E** leucopenia.

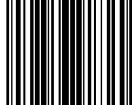
QUESTÃO 90

A figura mostra uma balança de braços iguais, em equilíbrio, na Terra, onde foi colocada uma massa m , e a indicação de uma balança de força na Lua, onde a aceleração da gravidade é igual a $1,6 \text{ m/s}^2$, sobre a qual foi colocada uma massa M .



A razão das massas $\frac{M}{m}$ é

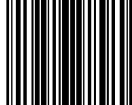
- A 4,0.
- B 2,5.
- C 0,4.
- D 1,0.
- E 0,25.

**QUESTÃO 53**

Ao percorrer o trajeto de uma cadeia alimentar, o carbono, elemento essencial e majoritário da matéria orgânica que compõe os indivíduos, ora se encontra em sua forma inorgânica, ora se encontra em sua forma orgânica. Em uma cadeia alimentar composta por fitoplâncton, zooplâncton, moluscos, crustáceos e peixes ocorre a transição desse elemento da forma inorgânica para a orgânica.

Em qual grupo de organismos ocorre essa transição?

- A** Fitoplâncton.
- B** Zooplâncton.
- C** Moluscos.
- D** Crustáceos.
- E** Peixes.

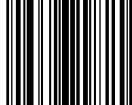


QUESTÃO 106

Uma lâmpada é conectada a duas pilhas de tensão nominal 1,5 V, ligadas em série. Um voltímetro, utilizado para medir a diferença de potencial na lâmpada, fornece uma leitura de 2,78 V e um amperímetro indica que a corrente no circuito é de 94,2 mA.

O valor da resistência interna das pilhas é mais próximo de

- A 0,021 Ω.
- B 0,22 Ω.
- C 0,26 Ω.
- D 2,3 Ω.
- E 29 Ω.

**Questão 110**

Uma das formas de se obter energia elétrica é usar uma lente convergente circular para concentrar os raios de sol em um único ponto, aquecendo um dispositivo localizado nesse ponto a uma temperatura elevada. Com a transformação da energia luminosa em energia térmica, pode ser criado vapor-d'água que moverá uma turbina e gerará energia elétrica. Para projetar um sistema de geração de energia elétrica, a fim de alimentar um chuveiro elétrico de 2 000 W de potência, sabe-se que, neste local, a energia recebida do Sol é $1\ 000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$.

Esse sistema apresenta taxa de eficiência de conversão em energia elétrica de 50% da energia solar incidente. Considere $\sqrt{\pi} = 1,8$.

Qual deve ser, em metro, o raio da lente para que esse sistema satisfaça aos requisitos do projeto?

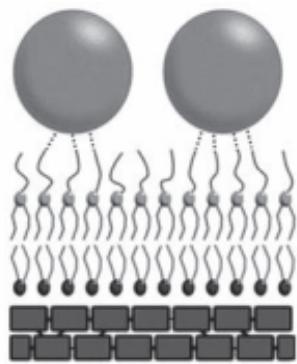
- A** 0,28
- B** 0,32
- C** 0,40
- D** 0,80
- E** 1,11



96533

Questão 135

Nanopartículas de sílica recobertas com antibióticos foram desenvolvidas com sucesso como material bactericida, pois são eficazes contra bactérias sensíveis e resistentes, sem citotoxicidade significativa a células de mamíferos. As nanopartículas livres de antibióticos também foram capazes de matar as bactérias *E. coli* sensíveis e resistentes ao antibiótico estudado. Os autores sugerem que a interação entre os grupos hidroxil da superfície das nanopartículas e os lipopolissacarídeos da parede celular da bactéria desestabilizaria sua estrutura.



- Fosfolipídeo
- Lipopolissacarídeo
- Nanopartícula
- Peptideoglicano

CAPELETTI, L. B. et al. Tailored Silica – Antibiotic Nanoparticles: Overcoming Bacterial Resistance with Low Cytotoxicity. *Langmuir*, n. 30, 2014 (adaptado).

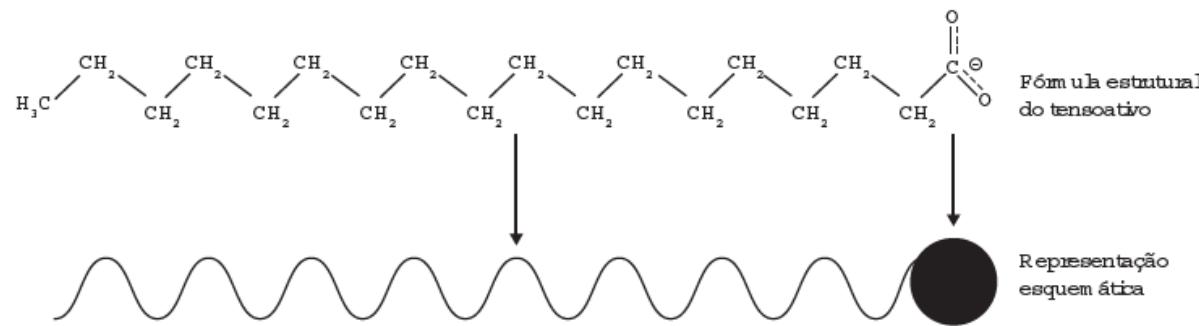
A interação entre a superfície da nanopartícula e o lipopolissacarídeo ocorre por uma ligação

- A** de hidrogênio.
- B** hidrofóbica.
- C** dissulfeto.
- D** metálica.
- E** iônica.

N203 - Q134:2016 - H17 - Proficiência: 628.0

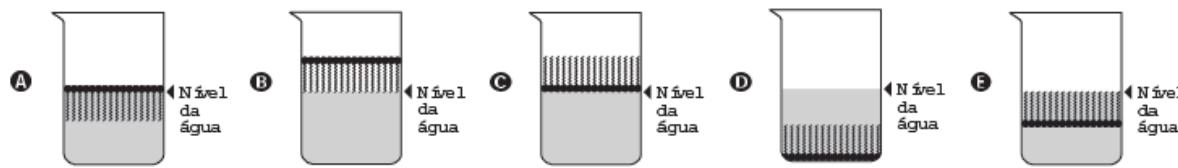
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 89**

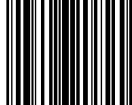
Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por:



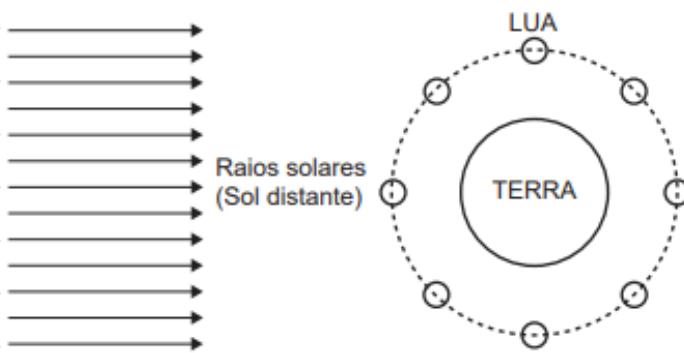
Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado.

Esse arranjo é representado esquematicamente por:



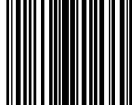
**Questão 121**

A figura mostra, de forma esquemática, uma representação comum em diversos livros e textos sobre eclipses. Apenas analisando essa figura, um estudante pode concluir que os eclipses podem ocorrer duas vezes a cada volta completa da Lua em torno da Terra. Apesar de a figura levar a essa percepção, algumas informações adicionais são necessárias para se concluir que nem o eclipse solar, nem o lunar ocorrem com tal periodicidade.

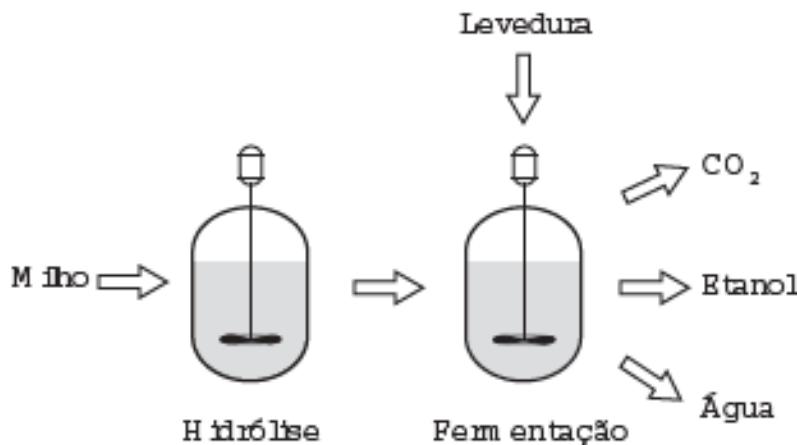


A periodicidade dos eclipses ser diferente da possível percepção do estudante ocorre em razão de

- (A)** eclipses noturnos serem imperceptíveis da Terra.
- (B)** planos das órbitas da Terra e da Lua serem diferentes.
- (C)** distância entre a Terra e a Lua variar ao longo da órbita.
- (D)** eclipses serem visíveis apenas em parte da superfície da Terra.
- (E)** o Sol ser uma fonte de luz extensa comparado ao tamanho da Lua.

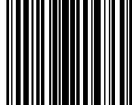
**QUESTÃO 75**

O esquema representa, de maneira simplificada, o processo de produção de etanol utilizando milho como matéria-prima.



A etapa de hidrólise na produção de etanol a partir do milho é fundamental para que

- A** a glicose seja convertida em sacarose.
- B** as enzimas dessa planta sejam ativadas.
- C** a maceração favoreça a solubilização em água.
- D** o amido seja transformado em substratos utilizáveis pela levedura.
- E** os grãos com diferentes composições químicas sejam padronizados.

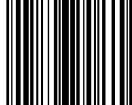


QUESTÃO 67

Os métodos empregados nas análises químicas são ferramentas importantes para se conhecer a composição dos diversos materiais presentes no meio ambiente. É comum, na análise de metais presentes em amostras ambientais, como água de rio ou de mar, a adição de um ácido mineral forte, normalmente o ácido nítrico (HNO_3), com a finalidade de impedir a precipitação de compostos pouco solúveis desses metais ao longo do tempo.

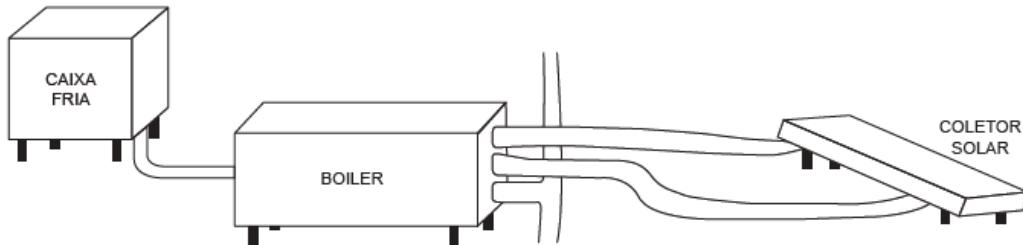
Na ocorrência de precipitação, o resultado da análise pode ser subestimado, porque

- A ocorreu passagem de parte dos metais para uma fase sólida.
- B houve volatilização de compostos dos metais para a atmosfera.
- C os metais passaram a apresentar comportamento de não metais.
- D formou-se uma nova fase líquida, imiscível com a solução original.
- E os metais reagiram com as paredes do recipiente que contém a amostra.



QUESTÃO 56

Um engenheiro decidiu instalar um aquecedor solar em sua casa, conforme mostra o esquema.



De acordo com as instruções de montagem, para se ter um aproveitamento máximo da incidência solar, as placas do coletor solar devem ser instaladas com um ângulo de inclinação determinado.

O parâmetro que define o valor do ângulo de inclinação dessas placas coletores é a

- A altitude.
- B latitude.
- C longitude.
- D nebulosidade.
- E umidade relativa do ar.

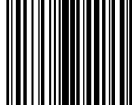


QUESTÃO 119

Com um dedo, um garoto pressiona contra a parede duas moedas, de R\$ 0,10 e R\$ 1,00, uma sobre a outra, mantendo-as paradas. Em contato com o dedo está a moeda de R\$ 0,10 e contra a parede está a de R\$ 1,00. O peso da moeda de R\$ 0,10 é 0,05 N e o da de R\$ 1,00 é 0,09 N. A força de atrito exercida pela parede é suficiente para impedir que as moedas caiam.

Qual é a força de atrito entre a parede e a moeda de R\$ 1,00?

- A 0,04 N
- B 0,05 N
- C 0,07 N
- D 0,09 N
- E 0,14 N



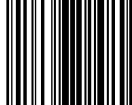
41113

Questão 103

Recentemente um grupo de biólogos descobriu um animal que vive em uma região extremamente árida no território brasileiro. Fizeram a coleta do sangue e da urina desse animal e observaram que sua urina apresenta uma concentração hipertônica em relação ao sangue.

Que adaptação desse animal lhe permite viver na região citada?

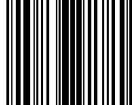
- A Diminuição da transpiração.
- B Eliminação de fezes hidratadas.
- C Predominância de hábitos diurnos.
- D Eliminação de muita água na urina.
- E Excreção de amônia como produto nitrogenado.

**Questão 128**

O carvão é um combustível que tem várias substâncias em sua composição. Em razão disso, quando é representada sua queima com o oxigênio (massa molar 16 g mol^{-1}), simplifica-se elaborando apenas a combustão completa do carbono (massa molar 12 g mol^{-1}). De acordo com o conteúdo médio de carbono fixo, o carvão é classificado em vários tipos, com destaque para o antracito, que apresenta, em média, 90% de carbono. Esse elevado conteúdo favorece energeticamente a combustão, no entanto, libera maior quantidade de gás que provoca efeito estufa.

Supondo a queima completa de 100 g de carvão antracito, a massa de gás liberada na atmosfera é, em grama, mais próxima de

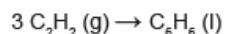
- A** 90,0.
- B** 210,0.
- C** 233,3.
- D** 330,0.
- E** 366,7.



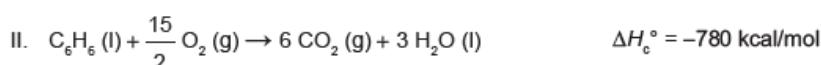
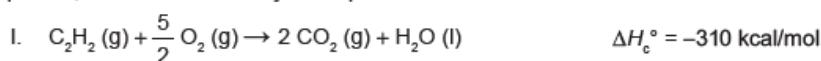
87728

QUESTÃO 47

O benzeno, um importante solvente para a indústria química, é obtido industrialmente pela destilação do petróleo. Contudo, também pode ser sintetizado pela trimerização do acetileno catalisada por ferro metálico sob altas temperaturas, conforme a equação química:

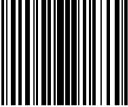


A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações de combustão das substâncias participantes, nas mesmas condições experimentais:



A variação de entalpia do processo de trimerização, em kcal, para a formação de um mol de benzeno é mais próxima de

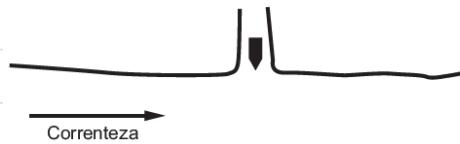
- (A) -1 090.
- (B) -150.
- (C) -50.
- (D) +157.
- (E) +470.



18168

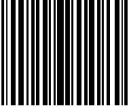
QUESTÃO 123

Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observado de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.



Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

- A
- B
- C
- D
- E



N213 - Q84:2015 - H19 - Proficiência: 634.71

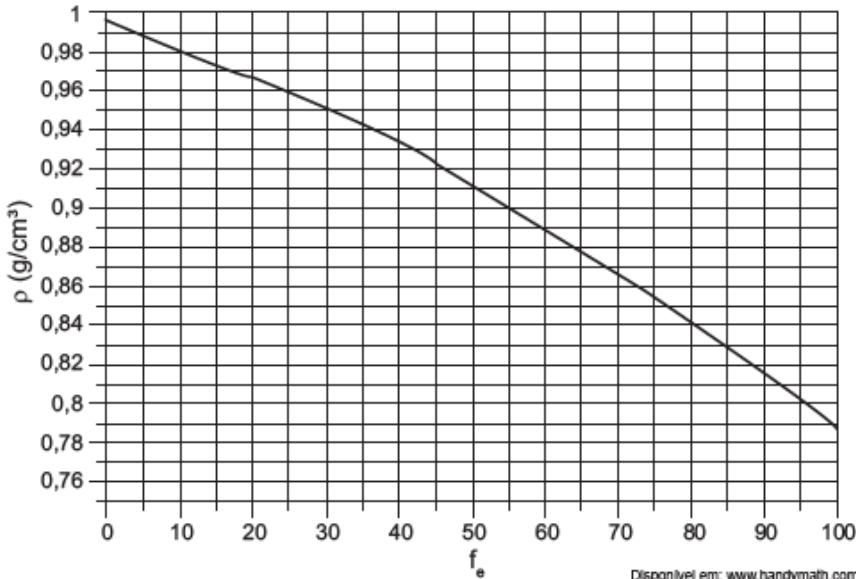
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 84

O álcool utilizado como combustível automotivo (etanol hidratado) deve apresentar uma taxa máxima de água em sua composição para não prejudicar o funcionamento do motor. Uma maneira simples e rápida de estimar a quantidade de etanol em misturas com água é medir a densidade da mistura. O gráfico mostra a variação da densidade da mistura (água e etanol) com a fração percentual da massa de etanol (f_e), dada pela expressão

$$f_e = 100 \times \frac{m_e}{(m_e + m_a)},$$

em que m_e e m_a são as massas de etanol e de água na mistura, respectivamente, a uma temperatura de 20 °C.



Disponível em: www.handymath.com. Acesso em: 8 ago. 2012.

Suponha que, em uma inspeção de rotina realizada em determinado posto, tenha-se verificado que 50,0 cm³ de álcool combustível tenham massa igual a 45,0 g. Qual é a fração percentual de etanol nessa mistura?

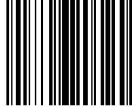
- A 7%
- B 10%
- C 55%
- D 90%
- E 93%

QUESTÃO 74

Os manuais dos fornos micro-ondas desaconselham, sob pena de perda da garantia, que eles sejam ligados em paralelo juntamente a outros aparelhos eletrodomésticos por meio de tomadas múltiplas, popularmente conhecidas como "benjamins" ou "tês", devido ao alto risco de incêndio e derretimento dessas tomadas, bem como daquelas dos próprios aparelhos.

Os riscos citados são decorrentes da

- A** resistividade da conexão, que diminui devido à variação de temperatura do circuito.
- B** corrente elétrica superior ao máximo que a tomada múltipla pode suportar.
- C** resistência elétrica elevada na conexão simultânea de aparelhos eletrodomésticos.
- D** tensão insuficiente para manter todos os aparelhos eletrodomésticos em funcionamento.
- E** intensidade do campo elétrico elevada, que causa o rompimento da rigidez dielétrica da tomada múltipla.



39732

QUESTÃO 115

O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer.

A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

- A** Beta.
- B** Alfa.
- C** Gama.
- D** Raios X.
- E** Ultravioleta.

QUESTÃO 88

Uma nova estratégia para o controle da dengue foi apresentada durante o Congresso Internacional de Medicina Tropical, no Rio de Janeiro, em 2012. O projeto traz uma abordagem nova e natural para o combate à doença e já está em fase de testes. O objetivo do programa é cessar a transmissão do vírus da dengue pelo *Aedes aegypti*, a partir da introdução da bactéria *Wolbachia* — que é naturalmente encontrada em insetos — nas populações locais de mosquitos. Quando essa bactéria é introduzida no *A. aegypti*, atua como uma “vacina”, estimulando o sistema imunológico e bloqueando a multiplicação do vírus dentro do inseto.

Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2012 (adaptado).

Qual o conceito fundamental relacionado a essa estratégia?

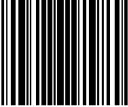
- A** Clonagem.
- B** Mutualismo.
- C** Parasitismo.
- D** Transgênese.
- E** Controle biológico.

QUESTÃO 47

As cercas elétricas instaladas nas zonas urbanas são dispositivos de segurança planejados para inibir roubos e devem ser projetadas para, no máximo, assustar as pessoas que toquem a fiação que delimita os domínios de uma propriedade. A legislação vigente que trata sobre as cercas elétricas determina que a unidade de controle deverá ser constituída, no mínimo, de um aparelho energizador de cercas que apresente um transformador e um capacitor. Ela também menciona que o tipo de corrente elétrica deve ser pulsante.

Considere que o transformador supracitado seja constituído basicamente por um enrolamento primário e outro secundário, e que este último está ligado indiretamente à fiação. A função do transformador em uma cerca elétrica é

- A** reduzir a intensidade de corrente elétrica associada ao secundário.
- B** aumentar a potência elétrica associada ao secundário.
- C** amplificar a energia elétrica associada a este dispositivo.
- D** proporcionar perdas de energia do primário ao secundário.
- E** provocar grande perda de potência elétrica no secundário.



97538

QUESTÃO 109

Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

RIBEIRO, A. P. B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero e trans. *Química Nova*, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- A** Adição.
- B** Ácido-base.
- C** Substituição.
- D** Oxirredução.
- E** Isomerização.

N219 - Q108:2020 - H10 - Proficiência: 636.61

RESOLUÇÃO**Questão 108**

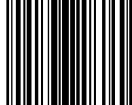
As tintas anti-incrustantes impedem que qualquer forma de vida se incruste às superfícies submersas de embarcações no mar. Essas tintas, a partir da década de 1960, apresentavam em sua formulação o composto tributilestanho (TBT), uma das substâncias mais tóxicas produzidas pelo homem, que se acumula na cadeia alimentar, afetando principalmente os moluscos. No quadro estão apresentadas cinco cadeias alimentares contendo moluscos. Considere que a concentração de TBT no início da cadeia é a mesma.

Cadeia alimentar	
1	alga → mexilhão → estrela-do-mar → lagosta → peixe menor → peixe maior
2	alga → microcrustáceo → anêmona-do-mar → caracol marinho → caranguejo → ave aquática
3	alga → hidromedusa → ostra → estrela-do-mar → peixe → tubarão
4	cianobactéria → larva de equinodermo → camarão → lagosta → lula → homem
5	cianobactéria → protozoário → esponja → estrela-do-mar → peixe → polvo

KUGLER, H. No silêncio dos mares: substância altamente tóxica é usada de forma ilegal na costa brasileira.
Ciência Hoje, n. 311, 2014 (adaptado).

Espera-se encontrar maior concentração de TBT no molusco da cadeia

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

**QUESTÃO 133**

Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

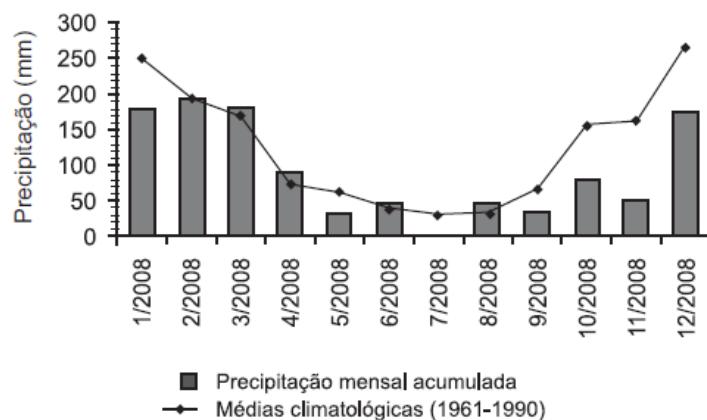
A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- A** ribossomo.
- B** lisossomo.
- C** peroxissomo.
- D** complexo golgiense.
- E** retículo endoplasmático.

N221 - Q74:2014 - H31 - Proficiência: 636.76

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 74**

O gráfico apresenta a precipitação mensal acumulada no município de São Carlos, SP, ao longo do ano de 2008, contrastando com as médias mensais para o período de 1961 a 1990.



CHIBA, W.A.C. e col. Estudo sazonal da contaminação por metais na água e sedimentos em uma sub-bacia na região sudeste do Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, nov. 2011.

Considerando-se que a produção de agentes poluentes tem se mantido constante desde 1961 e que o escoamento pluvial seja a principal fonte de poluição dos rios da região, seria de se esperar que o volume de poluentes nos rios durante a primavera (setembro a dezembro) fosse

- A** progressivamente menor a cada mês.
- B** semelhante à média histórica no verão.
- C** acima da média de verão para o mesmo ano.
- D** abaixo da média de inverno para o mesmo ano.
- E** menor que a média histórica no mesmo período.

QUESTÃO 79

Uma enzima foi retirada de um dos órgãos do sistema digestório de um cachorro e, após ser purificada, foi diluída em solução fisiológica e distribuída em três tubos de ensaio com os seguintes conteúdos:

- Tubo 1: carne
- Tubo 2: macarrão
- Tubo 3: banha

Em todos os tubos foi adicionado ácido clorídrico (HCl), e o pH da solução baixou para um valor próximo a 2. Além disso, os tubos foram mantidos por duas horas a uma temperatura de 37 °C. A digestão do alimento ocorreu somente no tubo 1.

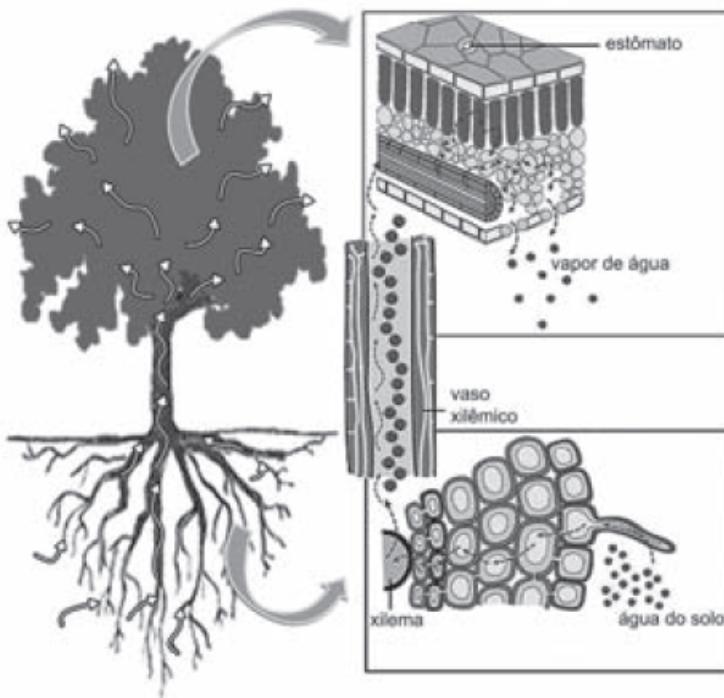
De qual órgão do cachorro a enzima foi retirada?

- A Fígado.
- B Pâncreas.
- C Estômago.
- D Vesícula biliar.
- E Intestino delgado.

N223 - Q132:2016 - H14 - Proficiência: 637.93

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 87**

A figura ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



CORREIA, S. Teoria da tensão-coesão-adesão. Revista de Ciência Elementar, n. 1, 2014 (adaptado).

Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a

- A gotação.
- B gravidade.
- C respiração.
- D fotossíntese.
- E transpiração.

QUESTÃO 60

O governo brasileiro, após análise das características físicas do local, incluindo sismologia, meteorologia, geologia e hidrologia, decidiu construir a usina termonuclear em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro. A escolha desse local foi questionada por parte da sociedade civil, sob a alegação de que essa cidade é um paraíso turístico, próxima de áreas densamente habitadas. Temendo a probabilidade de ocorrer um grave acidente, os defensores propuseram que essa usina fosse instalada em regiões desabitadas, como o Sertão nordestino.

Disponível em: www.cnen.gov.br. Acesso em: 4 ago. 2012.

A característica que impede que essa usina seja instalada no local proposto pela sociedade civil é o(a)

- A** pequena estabilidade do solo.
- B** baixo índice pluviométrico anual.
- C** ausência de grandes volumes de água.
- D** baixa movimentação das massas de ar.
- E** elevação da temperatura ao longo do ano.

QUESTÃO 48

O cobre presente nos fios elétricos e instrumentos musicais é obtido a partir da fusão do minério calcosita (Cu_2S). Durante esse processo, ocorre o aquecimento desse sulfeto na presença de oxigênio, de forma que o cobre fique “livre” e o enxofre se combine com o O_2 produzindo SO_2 , conforme a equação química:



As massas molares dos elementos Cu e S são, respectivamente, iguais a 63,5 g/mol e 32 g/mol.

CANTO, E. L. *Minerais, minérios, metais: de onde vêm?, para onde vão?* São Paulo: Moderna, 1996 (adaptado).

Considerando que se queira obter 16 mols do metal em uma reação cujo rendimento é de 80%, a massa, em gramas, do minério necessária para obtenção do cobre é igual a

- A** 955.
- B** 1 018.
- C** 1 590.
- D** 2 035.
- E** 3 180.

QUESTÃO 81

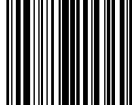
O quadro apresenta o consumo médio urbano de veículos do mesmo porte que utilizam diferentes combustíveis e seus respectivos preços. No caso do carro elétrico, o consumo está especificado em termos da distância percorrida em função da quantidade de energia elétrica gasta para carregar suas baterias.

Combustível	Consumo na cidade	Preço* (R\$)
Eletrocidade	6 km/kWh	0,40/kWh
Gasolina	13 km/L	2,70/L
Diesel	12 km/L	2,10/L
Etanol	9 km/L	2,10/L
Gás natural	13 km/m ³	1,60/m ³

* Valores aferidos em agosto de 2012.

Considerando somente as informações contidas no quadro, o combustível que apresenta o maior custo por quilômetro rodado é o(a)

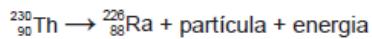
- A** diesel.
- B** etanol.
- C** gasolina.
- D** eletricidade.
- E** gás natural.



N227 - Q107:2018 - H23 - Proficiência: 638.61

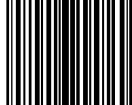
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 107**

O elemento radioativo tório (Th) pode substituir os combustíveis fósseis e baterias. Pequenas quantidades desse elemento seriam suficientes para gerar grande quantidade de energia. A partícula liberada em seu decaimento poderia ser bloqueada utilizando-se uma caixa de aço inoxidável. A equação nuclear para o decaimento do $^{230}_{90}\text{Th}$ é:



Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a)

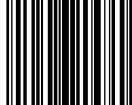
- A** alfa.
- B** beta.
- C** próton.
- D** nêutron.
- E** pósitron.

**QUESTÃO 86**

Uma forma de poluição natural da água acontece em regiões ricas em dolomita ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$). Na presença de dióxido de carbono (dissolvido na água) a dolomita é convertida em $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ e MgCO_3 , elevando a concentração de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} na água. Uma forma de purificação dessa água, denominada água dura, é adicionar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e Na_2CO_3 a ela. Dessa forma, ocorre uma série de reações químicas gerando como produto final CaCO_3 e $\text{Mg}(\text{OH})_2$, que são menos solúveis que $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ e MgCO_3 .

Uma técnica apropriada para obtenção da água pura após o abrandamento é

- A** decantação.
- B** sublimação.
- C** dissolução fracionada.
- D** destilação fracionada.
- E** extração por solvente apolar.

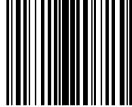


QUESTÃO 48

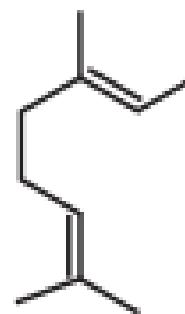
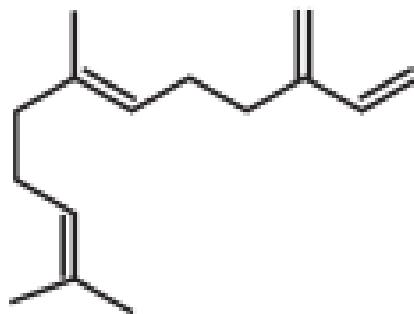
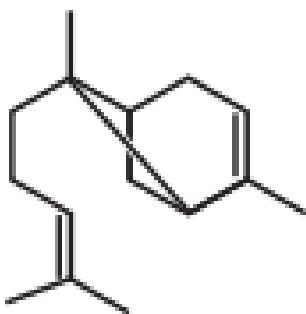
Alguns materiais poliméricos não podem ser utilizados para a produção de certos tipos de artefatos, seja por limitações das propriedades mecânicas, seja pela facilidade com que sofrem degradação, gerando subprodutos indesejáveis para aquela aplicação. Torna-se importante, então, a fiscalização, para determinar a natureza do polímero utilizado na fabricação do artefato. Um dos métodos possíveis baseia-se na decomposição do polímero para a geração dos monômeros que lhe deram origem.

A decomposição controlada de um artefato gerou a diamina $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ e o diácido $\text{HO}_2\text{C}(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$. Logo, o artefato era feito de

- A** poliéster.
- B** poliamida.
- C** polietileno.
- D** poliacrilato.
- E** polipropileno.

**Questão 95**

Uma lagarta ao comer as folhas do milho, induz no vegetal a produção de óleos voláteis cujas estruturas estão mostradas a seguir:

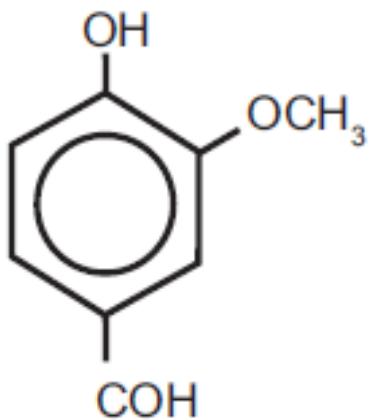


A volatilidade desses óleos é decorrência do(a)

- A elevado caráter covalente.
- B alta miscibilidade em água.
- C baixa estabilidade química.
- D grande superfície de contato.
- E fraca interação intermolecular.

QUESTÃO 55

A baunilha é uma espécie de orquídea. A partir de sua flor, é produzida a vanilina (conforme representação química), que dá origem ao aroma de baunilha.



Na vanilina estão presentes as funções orgânicas

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



N232 - Q127:2016 - H4 - Proficiência: 641.33

RESOLUÇÃO

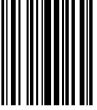
QUESTÃO 82

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (na sigla em inglês, IPCC) prevê que nas próximas décadas o planeta passará por mudanças climáticas e propõe estratégias de mitigação e adaptação a elas. As *estratégias de mitigação* são direcionadas à causa dessas mudanças, procurando reduzir a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. As *estratégias de adaptação*, por sua vez, são direcionadas aos efeitos dessas mudanças, procurando preparar os sistemas humanos às mudanças climáticas já em andamento, de modo a reduzir seus efeitos negativos.

IPCC, 2014. Climate Change 2014: synthesis report. Disponível em: <http://ar5-syr.ipcc.ch>. Acesso em: 22 out. 2015 (adaptado).

Considerando as informações do texto, qual ação representa uma estratégia de adaptação?

- A Construção de usinas eólicas.
- B Tratamento de resíduos sólidos.
- C Aumento da eficiência dos veículos.
- D Adoção de agricultura sustentável de baixo carbono.
- E Criação de diques de contenção em regiões costeiras.



QUESTÃO 87

Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

- A possuem a mesma inércia.
- B estão sujeitas à mesma força resultante.
- C têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- D adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- E são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

QUESTÃO 52

O entendimento de como as ligações químicas se formam é um dos assuntos fundamentais da ciência. A partir desses fundamentos, pode-se entender como são desenvolvidos novos materiais. Por exemplo, de acordo com a regra do octeto, na formação de uma ligação covalente, os átomos tendem a completar seus octetos pelo compartilhamento de elétrons (atingir configuração de gás nobre, $ns^2 np^6$). Porém, quando o átomo central de uma molécula tem orbitais *d* vazios, ele pode acomodar 10, 12 ou até mais elétrons. Os elétrons desta camada de valência expandida podem estar como pares isolados ou podem ser usados pelo átomo central para formar ligações.

A estrutura que representa uma molécula com o octeto expandido (exceção à regra do octeto) é

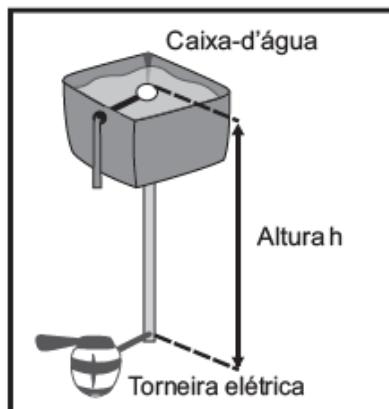
- A** BF_3^-
- B** NH_3^-
- C** PCl_5
- D** BeH_2^-
- E** AlI_3

QUESTÃO 81

No manual de uma torneira elétrica são fornecidas instruções básicas de instalação para que o produto funcione corretamente:

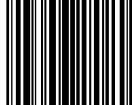
- Se a torneira for conectada à caixa-d'água domiciliar, a pressão da água na entrada da torneira deve ser no mínimo 18 kPa e no máximo 38 kPa.
- Para pressões da água entre 38 kPa e 75 kPa ou água proveniente diretamente da rede pública, é necessário utilizar o redutor de pressão que acompanha o produto.
- Essa torneira elétrica pode ser instalada em um prédio ou em uma casa.

Considere a massa específica da água $1\,000\text{ kg/m}^3$ e a aceleração da gravidade 10 m/s^2 .



Para que a torneira funcione corretamente, sem o uso do redutor de pressão, quais deverão ser a mínima e a máxima altura entre a torneira e a caixa-d'água?

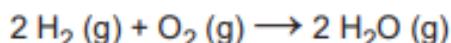
- A 1,8 m e 3,8 m
- B 1,8 m e 7,5 m
- C 3,8 m e 7,5 m
- D 18 m e 38 m
- E 18 m e 75 m



97805

Questão 107

O gás hidrogênio é considerado um ótimo combustível — o único produto da combustão desse gás é o vapor de água, como mostrado na equação química.



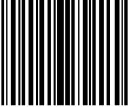
Um cilindro contém 1 kg de hidrogênio e todo esse gás foi queimado. Nessa reação, são rompidas e formadas ligações químicas que envolvem as energias listadas no quadro.

Ligaçāo química	Energia de ligação ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)
H-H	437
H-O	463
O=O	494

Massas molares ($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$): $\text{H}_2 = 2$; $\text{O}_2 = 32$; $\text{H}_2\text{O} = 18$.

Qual é a variação da entalpia, em quilojoule, da reação de combustão do hidrogênio contido no cilindro?

- A** -242 000
- B** -121 000
- C** -2 500
- D** +110 500
- E** +234 000

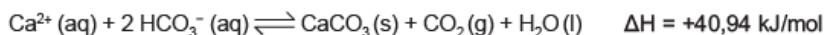


N237 - Q85:2014 - H31 - Proficiência: 645.12

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 85

A formação de stalactites depende da reversibilidade de uma reação química. O carbonato de cálcio (CaCO_3) é encontrado em depósitos subterrâneos na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em CO_2 dissolvido infiltra-se no calcário, o minério dissolve-se formando íons Ca^{2+} e HCO_3^- . Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de CO_2 e a deposição de CaCO_3 , de acordo com a equação apresentada.



KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. L.; WEAVER, G. C. *Química geral e reações químicas*. São Paulo: Cengage Learning, 2010 (adaptado).

Considerando o equilíbrio que ocorre na segunda etapa, a formação de carbonato será favorecida pelo(a)

- A diminuição da concentração de íons OH^- no meio.
- B aumento da pressão do ar no interior da caverna.
- C diminuição da concentração de HCO_3^- no meio.
- D aumento da temperatura no interior da caverna.
- E aumento da concentração de CO_2 dissolvido.

Questão 91

Nos municípios onde foi detectada a resistência do *Aedes aegypti*, o larvicida tradicional será substituído por outro com concentração de 10% (v/v) de um novo princípio ativo. A vantagem desse segundo larvicida é que uma pequena quantidade da emulsão apresenta alta capacidade de atuação, o que permitirá a condução de baixo volume de larvicida pelo agente de combate às endemias. Para evitar erros de manipulação, esse novo larvicida será fornecido em frascos plásticos e, para uso em campo, todo o seu conteúdo deve ser diluído em água até o volume final de um litro. O objetivo é obter uma concentração final de 2% em volume do princípio ativo.

Que volume de larvicida deve conter o frasco plástico?

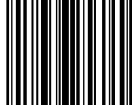
- A 10 mL
- B 50 mL
- C 100 mL
- D 200 mL
- E 500 mL

QUESTÃO 79

Durante um reparo na estação espacial internacional, um cosmonauta, de massa 90 kg, substitui uma bomba do sistema de refrigeração, de massa 360 kg, que estava danificada. Inicialmente, o cosmonauta e a bomba estão em repouso em relação à estação. Quando ele empurra a bomba para o espaço, ele é empurrado no sentido oposto. Nesse processo, a bomba adquire uma velocidade de 0,2 m/s em relação à estação.

Qual é o valor da velocidade escalar adquirida pelo cosmonauta, em relação à estação, após o empurrão?

- A 0,05 m/s
- B 0,20 m/s
- C 0,40 m/s
- D 0,50 m/s
- E 0,80 m/s



QUESTÃO 77

A reportagem “Primo pobre das doenças” publicada na revista *Ciência Hoje* em 2005, relatava a ação de uma organização não governamental norte americana em busca do desenvolvimento de uma vacina contra o Plasmodium. O Plasmodium é um parasita que, ao penetrar no corpo humano, pode causar uma série de sintomas, sendo clássico o estado febril grave que pode levar o indivíduo ao óbito.

Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 01 mar. 2012.

Essa vacina tem como objetivo controlar a ocorrência da

- (A)** doença de Chagas.
- (B)** toxoplasmose.
- (C)** leishmaniose.
- (D)** elefantíase.
- (E)** malária.

N241 - Q98:2016 - H20 - Proficiência: 646.45

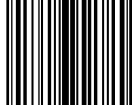
RESOLUÇÃO**QUESTÃO 53**

No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de 10 m de diâmetro, passou a 12 mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada na figura.



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

- A** deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.
- B** deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.
- C** sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.
- D** sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.
- E** estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

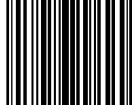
**Questão 130**

Um anatomista vegetal, examinando os tecidos de uma espécie de angiosperma, evidenciou a presença de:

- I. epiderme com cutícula fina;
- II. aerênquima bem desenvolvido;
- III. feixes vasculares pouco desenvolvidos;
- IV. estômatos na face superior das folhas.

Em que local pode ser encontrado esse vegetal?

- A** Em uma restinga, ambiente com solo arenoso e alta luminosidade.
- B** Em um ambiente aquático, onde há grande disponibilidade hídrica.
- C** No cerrado, ambiente com solo pobre em nutrientes e sujeito a queimadas.
- D** Em uma floresta, ambiente com boa disponibilidade hídrica e rica diversidade.
- E** Em um afloramento rochoso, ambiente com pouco solo e muita luminosidade.

**QUESTÃO 112**

Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação não balanceada que ocorre é:



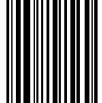
Dados da massa molar dos elementos (g mol^{-1}):

$\text{Ag} = 108$; $\text{S} = 32$.

UCKO, D. A. Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

Utilizando o processo descrito, a massa de prata metálica que será regenerada na superfície de um objeto que contém 2,48 g de Ag_2S é

- A** 0,54 g.
- B** 1,08 g.
- C** 1,91 g.
- D** 2,16 g.
- E** 3,82 g.



QUESTÃO 46

Em média, a cada 28 dias ocorrem mudanças no corpo da mulher devido ao seu ciclo reprodutivo. Em cada ciclo, observam-se modificações morfológicas nas glândulas mamárias, ovários e útero, em função da liberação de inúmeros hormônios. No início do ciclo observa-se que o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) estimula também a liberação de um outro hormônio (X), que proporciona o crescimento e diferenciação de um ovócito primário, a proliferação das células foliculares, a formação da zona pelúcida e o desenvolvimento de uma cápsula de tecido conjuntivo (denominada teca folicular).

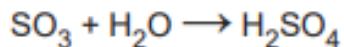
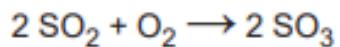
O hormônio X ao qual o texto se refere é o(a)

- A** estrogênio.
- B** progesterona.
- C** luteinizante (LH).
- D** folículo estimulante (FSH).
- E** gonadotrófico coriônico humano (HCG).

Questão 104

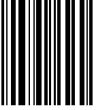
Na busca por ouro, os garimpeiros se confundem facilmente entre o ouro verdadeiro e o chamado ouro de tolo, que tem em sua composição 90% de um minério chamado pirita (FeS_2). Apesar do engano, a pirita não é descartada, pois é utilizada na produção do ácido sulfúrico, que ocorre com rendimento global de 90%, conforme as equações químicas apresentadas.

Considere as massas molares: FeS_2 (120 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), O_2 (32 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), Fe_2O_3 (160 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), SO_2 (64 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), SO_3 (80 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), H_2O (18 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$), H_2SO_4 (98 $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$).



Qual é o valor mais próximo da massa de ácido sulfúrico, em quilograma, que será produzida a partir de 2,0 kg de ouro de tolo?

- A** 0,33
- B** 0,41
- C** 2,6
- D** 2,9
- E** 3,3



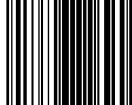
QUESTÃO 72

Meios de cultura são utilizados como fontes de nutrientes para o crescimento de microrganismos em laboratórios. Pesquisadores brasileiros avaliaram a viabilidade da produção de ácido lático pela bactéria *Leuconostoc mesenteroides* B512F, utilizando na composição do meio de cultura um substrato à base de material obtido do aproveitamento de excedentes da agroindústria tropical local de caju. Os resultados obtidos mostraram que o meio de cultura enriquecido com xarope de caju propiciou um crescimento adequado desta bactéria.

GUILHERME, A.A.; PINTO, G.A.S.; RODRIGUES, S. Avaliação da produção de ácido lático por *Leuconostoc mesenteroides* B512F em xarope de caju. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, 29(4), 2009 (adaptado).

O carboidrato presente no xarope de caju que auxiliou no crescimento desta bactéria foi a

- A celulose.
- B glicose.
- C maltose.
- D lactose.
- E ribose.



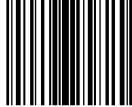
41357

QUESTÃO 62

Em uma aula de biologia sobre formação vegetal brasileira, a professora destacou que, em uma região, a flora convive com condições ambientais curiosas. As características dessas plantas não estão relacionadas com a falta de água, mas com as condições do solo, que é pobre em sais minerais, ácido e rico em alumínio. Além disso, essas plantas possuem adaptações ao fogo.

As características adaptativas das plantas que correspondem à região destacada pela professora são:

- A** Raízes escorosas e respiratórias.
- B** Raízes tabulares e folhas largas.
- C** Casca grossa e galhos retorcidos.
- D** Raízes aéreas e perpendiculares ao solo.
- E** Folhas reduzidas ou modificadas em espinhos.



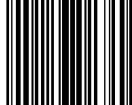
37504

QUESTÃO 80

O arroz-dourado é uma planta transgênica capaz de produzir quantidades significativas de betacaroteno, que é ausente na variedade branca. A presença dessa substância torna os grãos amarelados, o que justifica seu nome.

A ingestão dessa variedade geneticamente modificada está relacionada à redução da incidência de

- A** fragilidade óssea.
- B** fraqueza muscular.
- C** problemas de visão.
- D** alterações na tireoide.
- E** sangramento gengival.

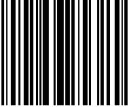
**QUESTÃO 82**

O petróleo é um tipo de combustível fóssil, de origem animal e vegetal, constituído principalmente por hidrocarbonetos. Em desastres de derramamento de petróleo, vários métodos são usados para a limpeza das áreas afetadas. Um deles é a biodegradação por populações naturais de microrganismos que utilizam o petróleo como fonte de nutrientes. O quadro mostra a composição química média das células desses microrganismos.

Elemento	Composição média celular (%)
Carbono	50
Hidrogênio	7
Nitrogênio	11
Fósforo	2
Outros	30

Para uma efetiva biodegradação, a região afetada deve ser suplementada com

- A nitrogênio e fósforo.
- B hidrogênio e fósforo.
- C carbono e nitrogênio.
- D carbono e hidrogênio.
- E nitrogênio e hidrogênio.



16924

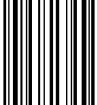
QUESTÃO 52

Um pesquisador investigou o papel da predação por peixes na densidade e tamanho das presas, como possível controle de populações de espécies exóticas em costões rochosos. No experimento colocou uma tela sobre uma área da comunidade, impedindo o acesso dos peixes ao alimento, e comparou o resultado com uma área adjacente na qual os peixes tinham acesso livre. O quadro apresenta os resultados encontrados após 15 dias de experimento.

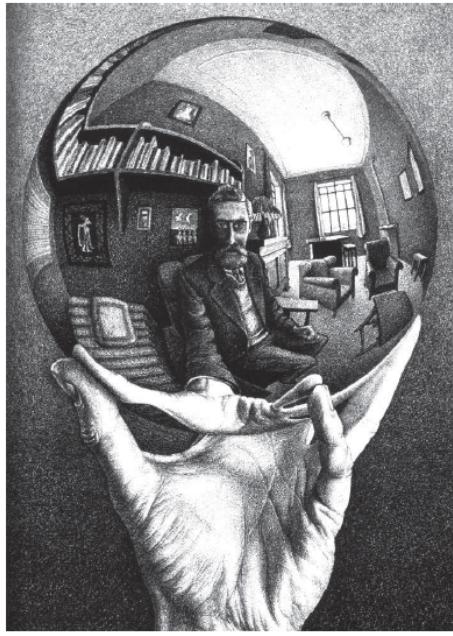
Espécie exótica	Área com tela		Área sem tela	
	Densidade (indivíduos/m ²)	Tamanho médio dos indivíduos (cm)	Densidade (indivíduos/m ²)	Tamanho médio dos indivíduos (cm)
Alga	100	15	110	18
Craca	300	2	150	1,5
Mexilhão	380	3	200	6
Ascídia	55	4	58	3,8

O pesquisador concluiu corretamente que os peixes controlam a densidade dos(as)

- A) algas, estimulando seu crescimento.
- B) cracas, predando especialmente animais pequenos.
- C) mexilhões, predando especialmente animais pequenos.
- D) quatro espécies testadas, predando indivíduos pequenos.
- E) ascídias, apesar de não representarem os menores organismos.



QUESTÃO 50



A ilustração representa uma das mais conhecidas obras do artista gráfico holandês M. C. Escher. Seu trabalho tem como características as figuras geométricas e ilusões de óptica.

Disponível em: www.myspace.com. Acesso em: 20 out. 2011.

Pelas características da imagem formada na gravura, o artista representou um espelho esférico do tipo

- A convexo, pois as imagens de todos os objetos, formadas na esfera, inclusive a do artista, são virtuais.
- B côncavo, pois as imagens são direitas, indicando que todos os objetos visualizados estão entre o foco e o espelho.
- C côncavo, devido ao pequeno campo de visão, não é possível observar todos os detalhes do local onde se encontra o artista.
- D convexo, pois as imagens são formadas pelo cruzamento dos raios de luz refletidos pela esfera, por isso as imagens são direitas e não invertidas.
- E côncavo, devido às imagens formadas por este espelho serem todas reais, ou seja, formadas pelo cruzamento dos raios de luz refletidos pela esfera.



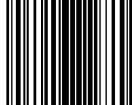
27588

QUESTÃO 50

Nas rodovias, é comum motoristas terem a visão ofuscada ao receberem a luz refletida na água empoçada no asfalto. Sabe-se que essa luz adquire polarização horizontal. Para solucionar esse problema, há a possibilidade de o motorista utilizar óculos de lentes constituídas por filtros polarizadores. As linhas nas lentes dos óculos representam o eixo de polarização dessas lentes.

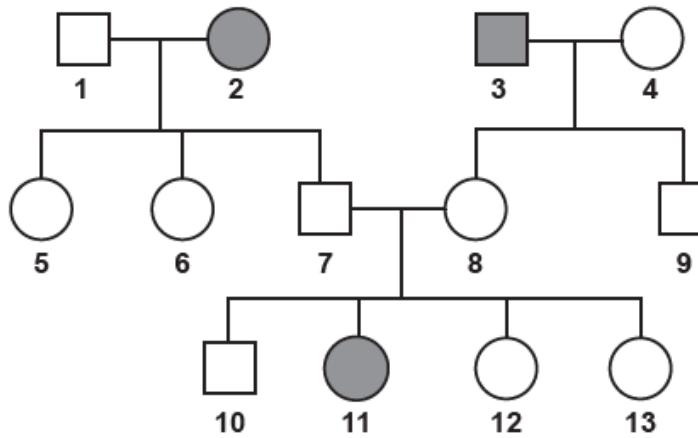
Quais são as lentes que solucionam o problema descrito?





QUESTÃO 96

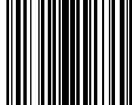
O heredograma mostra a incidência de uma anomalia genética em um grupo familiar.



- Mulher com anomalia
- Mulher sem anomalia
- Homem com anomalia
- Homem sem anomalia

O indivíduo representado pelo número 10, preocupado em transmitir o alelo para a anomalia genética a seus filhos, calcula que a probabilidade de ele ser portador desse alelo é de

- A 0%.
- B 25%.
- C 50%.
- D 67%.
- E 75%.



Questão 120



Em um laboratório de química foram encontrados cinco frascos não rotulados, contendo: propanona, água, tolueno, tetracloreto de carbono e etanol. Para identificar os líquidos presentes nos frascos, foram feitos testes de solubilidade e inflamabilidade. Foram obtidos os seguintes resultados:

- Frascos 1, 3 e 5 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 2 e 4 contêm líquidos miscíveis entre si;
- Frascos 3 e 4 contêm líquidos não inflamáveis.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que a água está contida no frasco

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

N255 - Q113:2016 - H24 - Proficiência: 651.65

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 68

Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombicol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



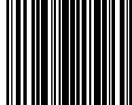
O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do futuro. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

Substância	Inseto	Cultivo
	<i>Sitophilus spp.</i>	Milho
	<i>Migdolus frysianus</i>	Cana-de-açúcar
	<i>Anthonomus rubi</i>	Maçângio
	<i>Grapholita molesta</i>	Frutas
	<i>Scrobipalpoides absoluta</i>	Tomate

FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. Amor ao primeiro odor: a comunicação química entre os insetos. *Química Nova na Escola*, n. 7, maio 1998 (adaptado).

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombicol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto

- A *Sitophilus spp.*
- B *Migdolus frysianus*.
- C *Anthonomus rubi*.
- D *Grapholita molesta*.
- E *Scrobipalpoides absoluta*.

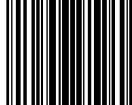
**QUESTÃO 89**

A bauxita é o minério utilizado na fabricação do alumínio, a qual apresenta Al_2O_3 (alumina) em sua composição. Após o tritramento e lavagem para reduzir o teor de impurezas, o minério é misturado a uma solução aquosa de NaOH (etapa A). A parte sólida dessa mistura é rejeitada e a solução resultante recebe pequenos cristais de alumina, de onde sedimenta um sólido (etapa B). Esse sólido é aquecido até a obtenção de um pó branco, isento de água e constituído unicamente por alumina. Finalmente, esse pó é aquecido até sua fusão e submetido a uma eletrólise, cujos produtos são o metal puro fundido (Al) e o gás carbônico (CO_2).

SILVA FILHO, E. B.; ALVES, M. C. M.; DA MOTTA, M. Lama vermelha da indústria de beneficiamento de alumina: produção, características, disposição e aplicações alternativas. Revista Matéria, n. 2, 2007.

Nesse processo, as funções das etapas A e B são, respectivamente,

- A** oxidar a alumina e outras substâncias e reduzir seletivamente a alumina.
- B** solubilizar a alumina e outras substâncias e induzir a precipitação da alumina.
- C** solidificar as impurezas alcalinas e deslocar o equilíbrio no sentido da alumina.
- D** neutralizar o solo ácido do minério e catalisar a reação de produção da alumina.
- E** romper as ligações químicas da alumina e diminuir o calor de formação do alumínio.

**Questão 133**

Astrônomos medem a velocidade de afastamento de galáxias distantes pela detecção da luz emitida por esses sistemas. A Lei de Hubble afirma que a velocidade de afastamento de uma galáxia (em $\frac{\text{km}}{\text{s}}$) é proporcional à sua distância até a Terra, medida em megaparsec (Mpc). Nessa lei, a constante de proporcionalidade é a constante de Hubble (H_0) e seu valor mais aceito é de $72 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$. O parsec (pc) é uma unidade de distância utilizada em astronomia que vale aproximadamente 3×10^{16} m. Observações astronômicas determinaram que a velocidade de afastamento de uma determinada galáxia é de $1\,440 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Utilizando a Lei de Hubble, pode-se concluir que a distância até essa galáxia, medida em km, é igual a:

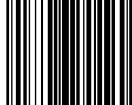
- A** 20×10^0
- B** 20×10^6
- C** 6×10^{20}
- D** 6×10^{23}
- E** 6×10^{26}

QUESTÃO 64

Nos dias frios, é comum ouvir expressões como: "Esta roupa é quentinha" ou então "Feche a janela para o frio não entrar". As expressões do senso comum utilizadas estão em desacordo com o conceito de calor da termodinâmica. A roupa não é "quentinha", muito menos o frio "entra" pela janela.

A utilização das expressões "roupa é quentinha" e "para o frio não entrar" é inadequada, pois o(a)

- A** roupa absorve a temperatura do corpo da pessoa, e o frio não entra pela janela, o calor é que sai por ela.
- B** roupa não fornece calor por ser um isolante térmico, e o frio não entra pela janela, pois é a temperatura da sala que sai por ela.
- C** roupa não é uma fonte de temperatura, e o frio não pode entrar pela janela, pois o calor está contido na sala, logo o calor é que sai por ela.
- D** calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.
- E** calor está contido no corpo da pessoa, e não na roupa, sendo uma forma de temperatura em trânsito de um corpo mais quente para um corpo mais frio.



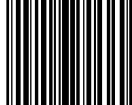
39473

QUESTÃO 63

Uma pessoa quer instalar uma iluminação decorativa para as festas de final de ano. Para isso, ela adquire um conjunto de 44 lâmpadas ligadas em série. Na sua residência a tensão da rede elétrica é de 220 V e a tomada utilizada pode fornecer o máximo de 4 A de intensidade de corrente.

Quais as especificações das lâmpadas que devem ser utilizadas para obter o máximo de potência na iluminação?

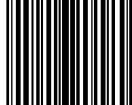
- A** 5 V e 4 W
- B** 5 V e 20 W
- C** 55 V e 4 W
- D** 220 V e 20 W
- E** 220 V e 880 W

**Questão 131**

Com a descoberta de emissões de energia do rádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno foi denominado radiação α (alfa) ou emissão α . Posteriormente, verificou-se que a emissão α na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons. Assim, no decaimento α , um núcleo instável emite partículas α , tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

Se um núcleo de rádio-226 emitir duas partículas α , o número de massa do núcleo filho será

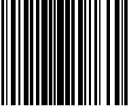
- A** 226.
- B** 224.
- C** 222.
- D** 220.
- E** 218.

**Questão 94**

Um herbicida de largo espectro foi desenvolvido para utilização em lavouras. Esse herbicida atua inibindo a atividade de uma enzima dos vegetais envolvida na biossíntese de aminoácidos essenciais. Atualmente ele é bastante utilizado em plantações de soja, podendo inclusive inibir a germinação ou o crescimento das plantas cultivadas.

De que forma é desenvolvida a resistência da soja ao herbicida?

- A** Expondo frequentemente uma espécie de soja a altas concentrações do herbicida, levando ao desenvolvimento de resistência.
- B** Cultivando a soja com elevadas concentrações de aminoácidos, induzindo a formação de moléculas relacionadas à resistência.
- C** Empregando raios X para estimular mutações em uma variedade de soja, produzindo a enzima-alvo resistente ao herbicida.
- D** Introduzindo na soja um gene específico de outra espécie, possibilitando a produção da enzima de resistência ao herbicida.
- E** Administrando a enzima-alvo nos fertilizantes utilizados na lavoura, promovendo sua absorção pela espécie cultivada.



QUESTÃO 83

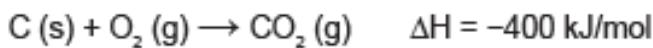
O principal componente do sal de cozinha é o cloreto de sódio, mas o produto pode ter aluminossilicato de sódio em pequenas concentrações. Esse sal, que é insolúvel em água, age como antiumectante, evitando que o sal de cozinha tenha um aspecto empedrado.

O procedimento de laboratório adequado para verificar a presença do antiumectante em uma amostra de sal de cozinha é o(a)

- A realização do teste de chama.
- B medida do pH de uma solução aquosa.
- C medida da turbidez de uma solução aquosa.
- D ensaio da presença de substâncias orgânicas.
- E verificação da presença de cátions monovalentes.

QUESTÃO 47

O urânio é um elemento cujos átomos contêm 92 prótons, 92 elétrons e entre 135 e 148 nêutrons. O isótopo de urânio ^{235}U é utilizado como combustível em usinas nucleares, onde, ao ser bombardeado por nêutrons, sofre fissão de seu núcleo e libera uma grande quantidade de energia ($2,35 \times 10^{10}$ kJ/mol). O isótopo ^{235}U ocorre naturalmente em minérios de urânio, com concentração de apenas 0,7%. Para ser utilizado na geração de energia nuclear, o minério é submetido a um processo de enriquecimento, visando aumentar a concentração do isótopo ^{235}U para, aproximadamente, 3% nas pastilhas. Em décadas anteriores, houve um movimento mundial para aumentar a geração de energia nuclear buscando substituir, parcialmente, a geração de energia elétrica a partir da queima do carvão, o que diminui a emissão atmosférica de CO_2 (gás com massa molar igual a 44 g/mol). Aqueima do carvão é representada pela equação química:



Qual é a massa de CO_2 , em toneladas, que deixa de ser liberada na atmosfera, para cada 100 g de pastilhas de urânio enriquecido utilizadas em substituição ao carvão como fonte de energia?

- A 2,10
- B 7,70
- C 9,00
- D 33,0
- E 300

QUESTÃO 65

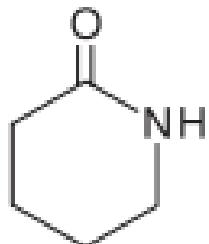
Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático da borracha em contato com o concreto vale $\mu_e = 1,0$ e o coeficiente de atrito cinético para o mesmo par de materiais é $\mu_c = 0,75$. Dois carros, com velocidades iniciais iguais a 108 km/h, iniciam a frenagem numa estrada perfeitamente horizontal de concreto no mesmo ponto. O carro 1 tem sistema ABS e utiliza a força de atrito estática máxima para a frenagem; já o carro 2 trava as rodas, de maneira que a força de atrito efetiva é a cinética. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

As distâncias, medidas a partir do ponto em que iniciam a frenagem, que os carros 1 (d_1) e 2 (d_2) percorrem até parar são, respectivamente,

- A $d_1 = 45 \text{ m}$ e $d_2 = 60 \text{ m}$.
- B $d_1 = 60 \text{ m}$ e $d_2 = 45 \text{ m}$.
- C $d_1 = 90 \text{ m}$ e $d_2 = 120 \text{ m}$.
- D $d_1 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$ e $d_2 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$.
- E $d_1 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$ e $d_2 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$.

Questão 104

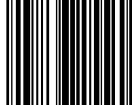
A pentano-5-lactama é uma amida cíclica que tem aplicações na síntese de fármacos e pode ser obtida pela desidratação intramolecular, entre os grupos funcionais de ácido carboxílico e amina primária, provenientes de um composto de cadeia alifática, saturada, normal e homogênea.



Pentano-5-lactama

O composto que, em condições apropriadas, dá origem a essa amida cíclica é

- A** $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- B** $\text{HOCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$.
- C** $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCO}_2\text{H}$.
- D** $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- E** $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.



86725

QUESTÃO 78

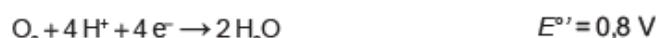
TEXTO I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO, S. Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula a combustível etanol/O₂. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

TEXTO II

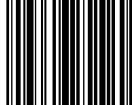
Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão (E°) apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:



SCOTT, K.; YU, E. H. Microbial electrochemical and fuel cells: fundamentals and applications. Woodhead Publishing Series in Energy, n. 88, 2016 (adaptado).

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

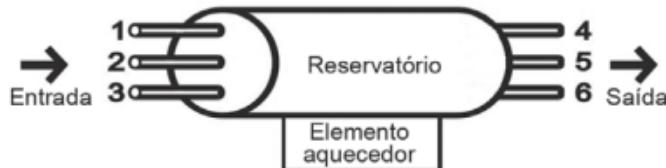
- A 3
- B 4
- C 6
- D 9
- E 15



95644

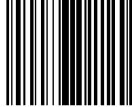
Questão 112

Em uma residência com aquecimento central, um reservatório é alimentado com água fria, que é aquecida na base do reservatório e, a seguir, distribuída para as torneiras. De modo a obter a melhor eficiência de aquecimento com menor consumo energético, foram feitos alguns testes com diferentes configurações, modificando-se as posições de entrada de água fria e de saída de água quente no reservatório, conforme a figura. Em todos os testes, as vazões de entrada e saída foram mantidas iguais e constantes.



A configuração mais eficiente para a instalação dos pontos de entrada e saída de água no reservatório é, respectivamente, nas posições

- A** 1 e 4.
- B** 1 e 6.
- C** 2 e 5.
- D** 3 e 4.
- E** 3 e 5.



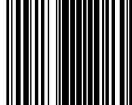
QUESTÃO 74



Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- A mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
- B mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
- C mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- D mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- E com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

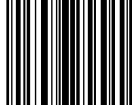


QUESTÃO 79

As notas musicais podem ser agrupadas de modo a formar um conjunto. Esse conjunto pode formar uma escala musical. Dentre as diversas escalas existentes, a mais difundida é a escala diatônica, que utiliza as notas denominadas *dó, ré, mi, fá, sol, lá e si*. Essas notas estão organizadas em ordem crescente de alturas, sendo a nota *dó* a mais baixa e a nota *si* a mais alta.

Considerando uma mesma oitava, a nota *si* é a que tem menor

- A amplitude.
- B frequência.
- C velocidade.
- D intensidade.
- E comprimento de onda.



QUESTÃO 103

A bauxita, composta por cerca de 50% de Al_2O_3 , é o mais importante minério de alumínio. As seguintes etapas são necessárias para a obtenção de alumínio metálico:

1. A dissolução do Al_2O_3 (s) é realizada em solução de NaOH (aq) a 175 °C, levando à formação da espécie solúvel $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ (aq).
2. Com o resfriamento da parte solúvel, ocorre a precipitação do $\text{Al}(\text{OH})_3$ (s).
3. Quando o $\text{Al}(\text{OH})_3$ (s) é aquecido a 1 050 °C, ele se decompõe em Al_2O_3 (s) e H_2O .
4. Al_2O_3 (s) é transferido para uma cuba eletrolítica e fundido em alta temperatura com auxílio de um fundente.
5. Através da passagem de corrente elétrica entre os eletrodos da cuba eletrolítica, obtém-se o alumínio reduzido no cátodo.

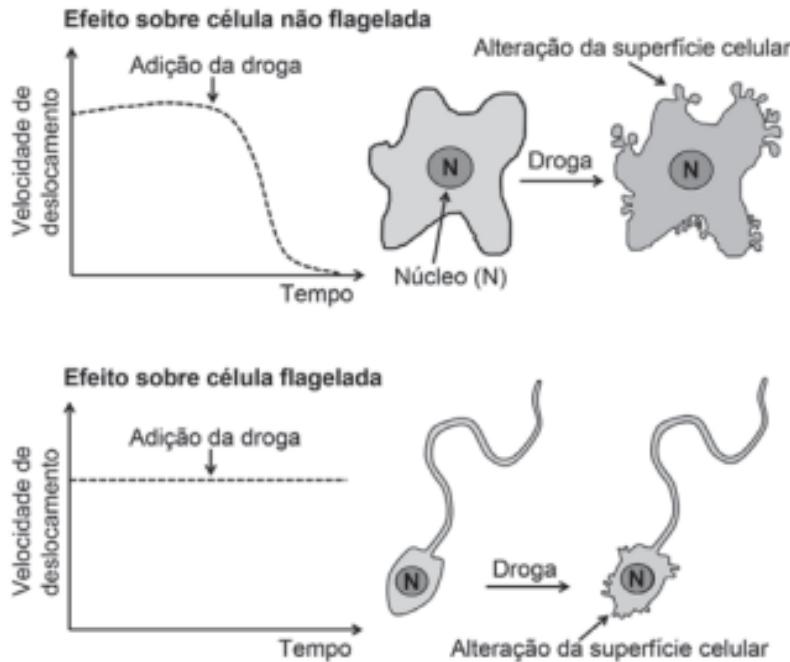
As etapas 1, 3 e 5 referem-se, respectivamente, a fenômenos:

- A** Químico, físico e físico.
- B** Físico, físico e químico.
- C** Físico, químico e físico.
- D** Químico, físico e químico.
- E** Químico, químico e químico.

N271 - Q109:2019 - H15 - Proficiência: 658.52

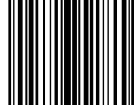
RESOLUÇÃO**Questão 109**

A ação de uma nova droga antitumoral sobre o citoesqueleto foi investigada. O pesquisador comparou o efeito da droga na velocidade de deslocamento celular e na integridade de filamentos do córtex celular e de flagelos, conforme apresentado na figura.



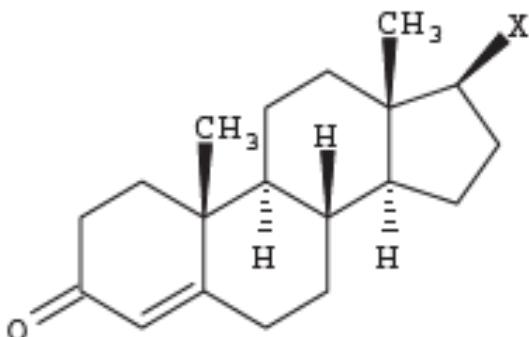
O pesquisador concluiu que a droga age sobre os

- microtúbulos apenas.
- filamentos de actina apenas.
- filamentos intermediários apenas.
- filamentos de actina e microtúbulos.
- filamentos de actina e filamentos intermediários.



QUESTÃO 71

A lipofilia é um dos fatores fundamentais para o planejamento de um fármaco. Ela mede o grau de afinidade que a substância tem com ambientes apolares, podendo ser avaliada por seu coeficiente de partição.



- X = OH (Testosterona)
X = H (Composto 1)
X = CH₃ (Composto 2)

NOGUEIRA, L. J.; MONTANARI, C. A.; DONNICI, C. L. Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch. Revista Virtual de Química, n. 3, 2009 (adaptado).

Em relação ao coeficiente de partição da testosterona, as lipofilias dos compostos 1 e 2 são, respectivamente,

- A menor e menor que a lipofilia da testosterona.
- B menor e maior que a lipofilia da testosterona.
- C maior e menor que a lipofilia da testosterona.
- D maior e maior que a lipofilia da testosterona.
- E menor e igual à lipofilia da testosterona.

QUESTÃO 76

Adubação verde, uma das maneiras de cultivar e tratar bem o solo, é uma técnica agrícola que consiste no cultivo de espécies de plantas com elevado potencial de produção de massa vegetal, semeadas em rotação, sucessão e até em consórcio com culturas de interesse econômico. No cultivo em rotação, o adubo verde pode ser incorporado ao solo após a roçada para posterior plantio da cultura de interesse econômico, ou mantido em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da cultura na palhada.

SILVA, A.C.F. Adubação verde e o manejo de cobertura do solo. *Jornal Vanguarda*, 15 abr. 2010.
Acesso em: www.jvanguarda.com.br (adaptado).

A técnica de adubação verde é vantajosa por

- A** permitir correção química refinada do solo.
- B** liberar gradualmente sais minerais diversos.
- C** viabilizar uma adubação rápida em regiões frias.
- D** permitir o arraste da massa vegetal, evitando excesso.
- E** limitar a respiração do solo, diminuindo nematoides indesejados.

N274 - Q105:2020 - H7 - Proficiência: 658.95

RESOLUÇÃO**Questão 105**

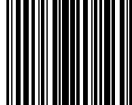
Os tanques de armazenamento de gasolina podem, com o tempo, sofrer processos oxidativos, resultando na contaminação do combustível e do solo à sua volta. Uma forma de evitar tais problemas econômicos e ambientais é utilizar preferencialmente metais de sacrifício, protegendo os tanques de armazenamento.

Suponha que seja necessário usar um metal de sacrifício em um tanque de aço (liga de ferro-carbono). Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Semirreação	E° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
$\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0,40
$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	+0,86

Dos metais citados, o que garantirá proteção ao tanque de aço é o

- A** zinco.
- B** cobre.
- C** níquel.
- D** cádmio.
- E** mercúrio.



29492

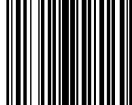
QUESTÃO 93



No Brasil, os postos de combustíveis comercializavam uma gasolina com cerca de 22% de álcool anidro. Na queima de 1 litro desse combustível são liberados cerca de 2 kg de CO₂ na atmosfera. O plantio de árvores pode atenuar os efeitos dessa emissão de CO₂. A quantidade de carbono fixada por uma árvore corresponde a aproximadamente 50% de sua biomassa seca, e para cada 12 g de carbono fixados, 44 g de CO₂ são retirados da atmosfera. No Brasil, o plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) é bem difundido, sendo que após 11 anos essa árvore pode ter a massa de 106 kg, dos quais 29 kg são água.

Uma única árvore de *Eucalyptus grandis*, com as características descritas, é capaz de fixar a quantidade de CO₂ liberada na queima de um volume dessa gasolina mais próximo de

- A** 19 L.
- B** 39 L.
- C** 71 L.
- D** 97 L.
- E** 141 L.



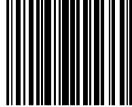
61010

QUESTÃO 110

As indústrias de cerâmica utilizam argila para produzir artefatos como tijolos e telhas. Uma amostra de argila contém 45% em massa de sílica (SiO_2) e 10% em massa de água (H_2O). Durante a secagem por aquecimento em uma estufa, somente a umidade é removida.

Após o processo de secagem, o teor de sílica na argila seca será de

- A** 45%.
- B** 50%.
- C** 55%.
- D** 90%.
- E** 100%.

**QUESTÃO 56**

A sombra do cedro vem se encostar no cocho. Primo Ribeiro levantou os ombros; começa a tremer. Com muito atraso. Mas ele tem no baço duas colmeias de bichinhos maldosos, que não se misturam, soltando enxames no sangue em dias alternados. E assim nunca precisa de passar um dia sem tremer.

ROSA, J. G. Sagarana. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

O texto de João Guimarães Rosa descreve as manifestações das crises paroxísticas da malária em seu personagem. Essas se caracterizam por febre alta, calafrios, sudorese intensa e tremores, com intervalos de 48 h ou 72 h, dependendo da espécie de *Plasmodium*.

Essas crises periódicas ocorrem em razão da

- A** lise das hemárias, liberando merozoítos e substâncias denominadas hemozoínas.
- B** invasão das hemárias por merozoítos com maturação até a forma esquizonte.
- C** reprodução assexuada dos esporozoítos no fígado do indivíduo infectado.
- D** liberação de merozoítos dos hepatócitos para a corrente sanguínea.
- E** formação de gametócitos dentro das hemárias.

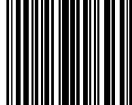
QUESTÃO 62

Os corais funcionam como termômetros, capazes de indicar, mudando de coloração, pequenas alterações na temperatura da água dos oceanos. Mas, um alerta, eles estão ficando brancos. O seu clareamento progressivo acontece pela perda de minúsculas algas, chamadas zooxantelas, que vivem dentro de seus tecidos, numa relação de mutualismo.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

O desequilíbrio dessa relação faz com que os pólipos que formam os corais tenham dificuldade em

- A** produzir o próprio alimento.
- B** obter compostos nitrogenados.
- C** realizar a reprodução sexuada.
- D** absorver o oxigênio dissolvido na água.
- E** adquirir nutrientes derivados da fotossíntese.

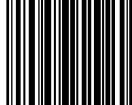


QUESTÃO 67

Um tipo de radar utilizado para medir a velocidade de um carro baseia-se no efeito Doppler. Nesse caso, as ondas eletromagnéticas são enviadas pelo radar e refletem no veículo em movimento e, posteriormente, são detectadas de volta pelo radar.

Um carro movendo-se em direção ao radar reflete ondas com

- A** altura menor.
- B** amplitude menor.
- C** frequência maior.
- D** intensidade maior.
- E** velocidade maior.



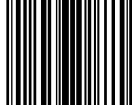
Questão 106

A principal explicação para a grande variedade de espécies na Amazônia é a teoria do refúgio. Nos últimos 100 000 anos, o planeta sofreu vários períodos de glaciação, em que as florestas enfrentaram fases de seca. Dessa forma, as matas expandiram-se e depois reduziram-se. Nos períodos de seca prolongados, cada núcleo de floresta ficava isolado do outro. Então, os grupos de animais dessas áreas isoladas passaram por processos de diferenciação genética, muitas vezes se transformando em espécies ou subespécies diferentes das originais e das que ficaram em outros refúgios.

Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br>.
Acesso em: 22 abr. 2015.

O principal processo evolutivo relacionado ao texto é a

- A anagênese.
- B coevolução.
- C evolução alopátrica.
- D evolução simpátrica.
- E convergência adaptativa.



30589

QUESTÃO 48

Um cosmonauta russo estava a bordo da estação espacial MIR quando um de seus rádios de comunicação quebrou. Ele constatou que dois capacitores do rádio de $3 \mu\text{F}$ e $7 \mu\text{F}$ ligados em série estavam queimados. Em função da disponibilidade, foi preciso substituir os capacitores defeituosos por um único capacitor que cumpria a mesma função.

Qual foi a capacidade, medida em μF , do capacitor utilizado pelo cosmonauta?

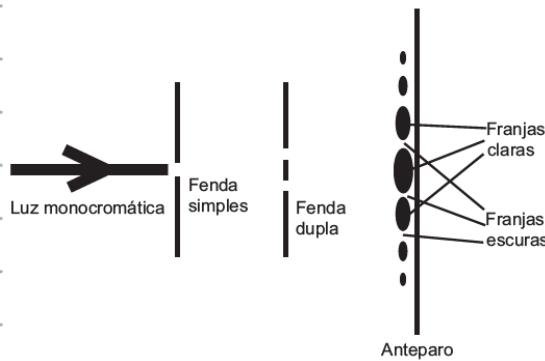
- A** 0,10
- B** 0,50
- C** 2,1
- D** 10
- E** 21



26499

QUESTÃO 112

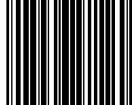
O debate a respeito da natureza da luz perdurou por séculos, oscilando entre a teoria corpuscular e a teoria ondulatória. No início do século XIX, Thomas Young, com a finalidade de auxiliar na discussão, realizou o experimento apresentado de forma simplificada na figura. Nele, um feixe de luz monocromático passa por dois anteparos com fendas muito pequenas. No primeiro anteparo há uma fenda e no segundo, duas fendas. Após passar pelo segundo conjunto de fendas, a luz forma um padrão com franjas claras e escuras.



SILVA, F. W. O. A evolução da teoria ondulatória da luz e os livros didáticos. Revista Brasileira de Ensino de Física, n. 1, 2007 (adaptado).

Com esse experimento, Young forneceu fortes argumentos para uma interpretação a respeito da natureza da luz, baseada em uma teoria

- A** corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e refração.
- B** corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e reflexão.
- C** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e polarização.
- D** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer interferência e reflexão.
- E** ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e interferência.

**Questão 106**

Um cordão de 200 pequenas lâmpadas é utilizado em árvores de Natal. Uma pessoa verifica que, ao retirar somente uma lâmpada de qualquer posição, outras nove não acendem mais, porém as demais 190 lâmpadas permanecem em pleno funcionamento. Com base nessa informação, ela tenta identificar a estrutura do circuito e a relação entre os valores das quantidades físicas envolvidas, entre as quais a razão entre as intensidades da corrente elétrica em uma das lâmpadas e da corrente elétrica total no cordão com as 200 lâmpadas ligadas.

O valor dessa razão é igual a

- A** $1/200$.
- B** $1/100$.
- C** $1/20$.
- D** $1/10$.
- E** 1.

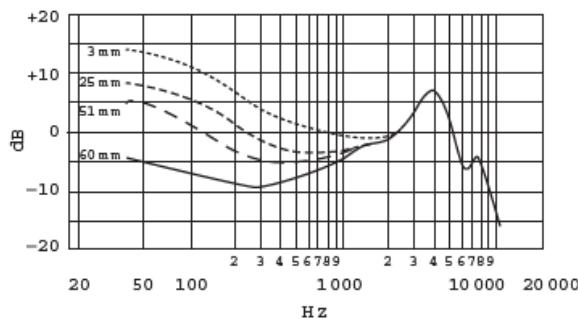
N284 - Q122:2016 - H17 - Proficiência: 661.95

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 77**

A Figura 1 apresenta o gráfico da intensidade, em decibéis (dB), da onda sonora emitida por um alto-falante, que está em repouso, e medida por um microfone em função da frequência da onda para diferentes distâncias: 3 mm, 25 mm, 51 mm e 60 mm. A Figura 2 apresenta um diagrama com a indicação das diversas faixas do espectro de frequência sonora para o modelo de alto-falante utilizado neste experimento.

Figura 1

Resposta de Frequência

Disponível em: www.batera.com.br. Acesso em: 8 fev. 2015.**Figura 2**

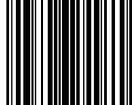
Faixas do espectro de frequência sonora

Subgrave	Grave	Média baixa	Média	Média alta	Aguda
20 Hz	63 Hz	250 Hz	640 Hz	2,5 kHz	5 kHz

Disponível em: www.somsc.com.br. Acesso em: 2 abr. 2015.

Relacionando as informações presentes nas figuras 1 e 2, como a intensidade sonora percebida é afetada pelo aumento da distância do microfone ao alto-falante?

- A** Aumenta na faixa das frequências médias.
- B** Diminui na faixa das frequências agudas.
- C** Diminui na faixa das frequências graves.
- D** Aumenta na faixa das frequências médias altas.
- E** Aumenta na faixa das frequências médias baixas.



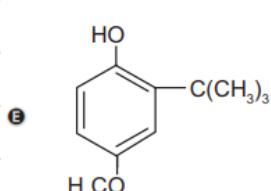
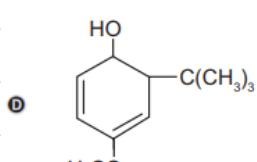
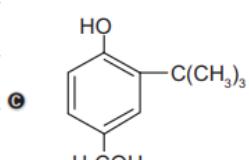
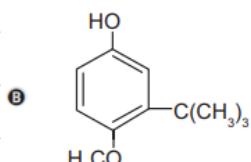
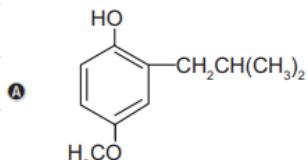
N285 - Q108:2019 - H24 - Proficiência: 662.82

RESOLUÇÃO

Questão 108

O 2-BHA é um fenol usado como antioxidante para retardar a rancificação em alimentos e cosméticos que contêm ácidos graxos insaturados. Esse composto caracteriza-se por apresentar uma cadeia carbônica aromática mononuclear, apresentando o grupo substituinte *terc*-butil na posição *ortho* e o grupo metóxi na posição *para*.

A fórmula estrutural do fenol descrito é

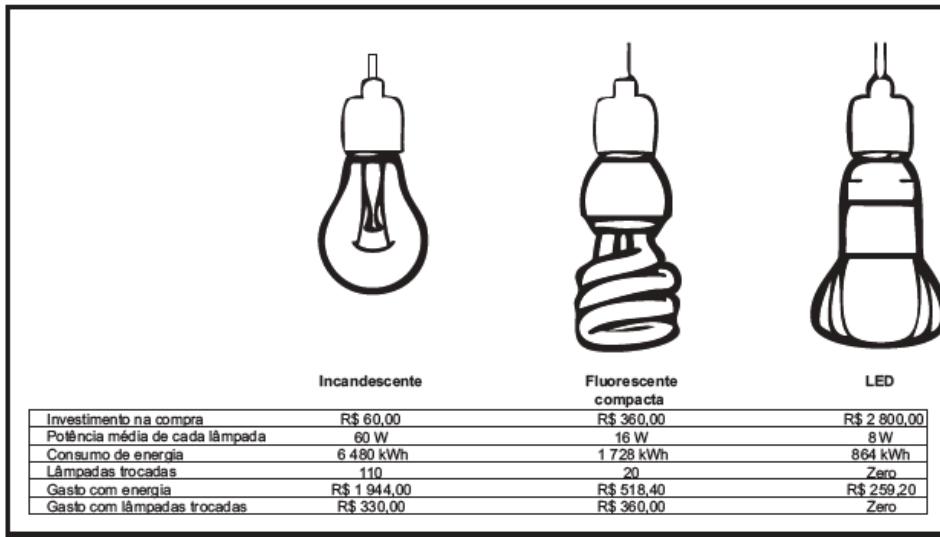


33443

N286 - Q82:2014 - H31 - Proficiência: 662.89

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 82**

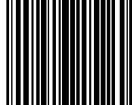
A figura apresenta a comparação dos gastos de três tipos de lâmpadas residenciais de mesmo brilho, durante cinco anos. Considera-se a utilização média de vinte pontos de luz, utilizando em média dez lâmpadas acesas durante 6 horas ao custo de R\$ 0,30, para cada 1 kWh consumido.



Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br>. Acesso em: 2 jul. 2012 (adaptado).

Com base nas informações, a lâmpada energeticamente mais eficiente, a mais viável economicamente e a de maior vida útil são, respectivamente

- A** fluorescente compacta, LED, LED.
- B** LED, fluorescente compacta, LED.
- C** fluorescente compacta, incandescente, LED.
- D** LED, incandescente, fluorescente compacta.
- E** fluorescente compacta, fluorescente compacta, LED.



26245

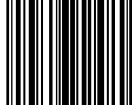
QUESTÃO 63

Em um caso de anemia, a quantidade de sulfato de ferro(II) (FeSO_4 , massa molar igual a 152 g/mol) recomendada como suplemento de ferro foi de 300 mg/dia. Acima desse valor, a mucosa intestinal atua como barreira, impedindo a absorção de ferro. Foram analisados cinco frascos de suplemento, contendo solução aquosa de FeSO_4 , cujos resultados encontram-se no quadro.

Frasco	Concentração de sulfato de ferro(II) (mol/L)
1	0,02
2	0,20
3	0,30
4	1,97
5	5,01

Se for ingerida uma colher (10 mL) por dia do medicamento para anemia, a amostra que conterá a concentração de sulfato de ferro(II) mais próxima da recomendada é a do frasco de número

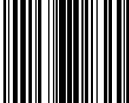
- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

**Questão 101**

Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado “cancelador de ruídos ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta.

Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?

- A** Difração.
- B** Reflexão.
- C** Refração.
- D** Interferência.
- E** Efeito Doppler.



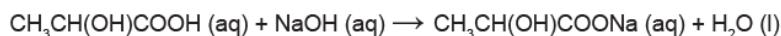
29759

N289 - Q28:2017 - H7 - Proficiência: 664.2

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 118

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido lático, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido lático pode ser representada pela equação química:



A consequência dessa adulteração é o(a)

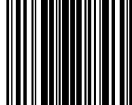
- A aumento do pH do leite.
- B diluição significativa do leite.
- C precipitação do lactato de sódio.
- D diminuição da concentração de sais.
- E aumento da concentração dos íons H^+ .

QUESTÃO 59

Para a proteção contra curtos-circuitos em residências são utilizados disjuntores, compostos por duas lâminas de metais diferentes, com suas superfícies soldadas uma à outra, ou seja, uma lâmina bimetálica. Essa lâmina toca o contato elétrico, fechando o circuito e deixando a corrente elétrica passar. Quando da passagem de uma corrente superior à estipulada (limite), a lâmina se curva para um dos lados, afastando-se do contato elétrico e, assim, interrompendo o circuito. Isso ocorre porque os metais da lâmina possuem uma característica física cuja resposta é diferente para a mesma corrente elétrica que passa no circuito.

A característica física que deve ser observada para a escolha dos dois metais dessa lâmina bimetálica é o coeficiente de

- A** dureza.
- B** elasticidade.
- C** dilatação térmica.
- D** compressibilidade.
- E** condutividade elétrica.



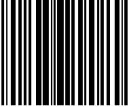
40779

QUESTÃO 70

Manguezais são biomas litorâneos que ocorrem ao longo da costa brasileira com vegetação característica que se desenvolve em solo lodoso, alagado e salgado. Uma planta presente nesse bioma é *Avicennia tomentosa*, conhecida popularmente como siriúba. Dentre as características adaptativas dessa planta, destacam-se suas raízes, que afloram perpendicularmente ao solo, conhecidas como pneumatóforos.

Essa adaptação está relacionada a uma maior

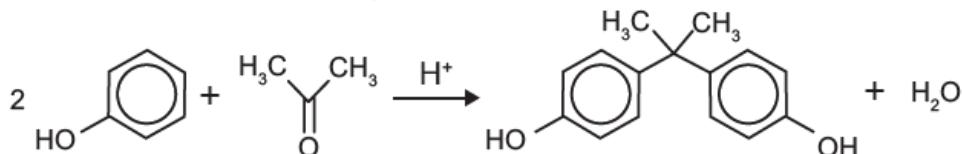
- A eliminação de água.
- B captação de O₂ do ar.
- C captação de CO₂ do ar.
- D absorção de nutrientes.
- E fixação ao solo do manguezal.



30606

QUESTÃO 83

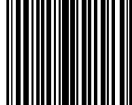
O bisfenol-A é um composto que serve de matéria-prima para a fabricação de polímeros utilizados em embalagens plásticas de alimentos, em mamadeiras e no revestimento interno de latas. Esse composto está sendo banido em diversos países, incluindo o Brasil, principalmente por ser um mimetizador de estrógenos (hormônios) que, atuando como tal no organismo, pode causar infertilidade na vida adulta. O bisfenol-A (massa molar igual a 228 g/mol) é preparado pela condensação da propanona (massa molar igual a 58 g/mol) com fenol (massa molar igual a 94 g/mol), em meio ácido, conforme apresentado na equação química.



PASTORE, M. Anvisa proíbe mamadeiras com bisfenol-A no Brasil. Folha de S. Paulo, 15 set. 2011 (adaptado).

Considerando que, ao reagir 580 g de propanona com 3 760 g de fenol, obteve-se 1,14 kg de bisfenol-A, de acordo com a reação descrita, o rendimento real do processo foi de

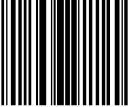
- A 0,025%.
- B 0,05%.
- C 12,5%.
- D 25%.
- E 50%.

**QUESTÃO 94**

O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ($\rho_{água} = 1 \text{ kg/L}$) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m^2 é de $0,03 \text{ kW/m}^2$. O valor do calor específico da água é igual $4,2 \text{ kJ/(kg °C)}$.

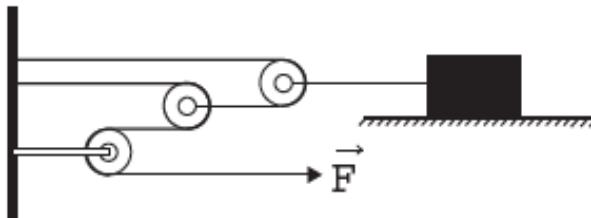
Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de 20 °C até 70 °C ?

- A** 490 s
- B** 2 800 s
- C** 6 300 s
- D** 7 000 s
- E** 9 800 s



QUESTÃO 72

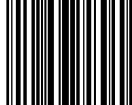
Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força \vec{F} , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



Disponível em: www.histedbr.fae.unicamp.br. Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

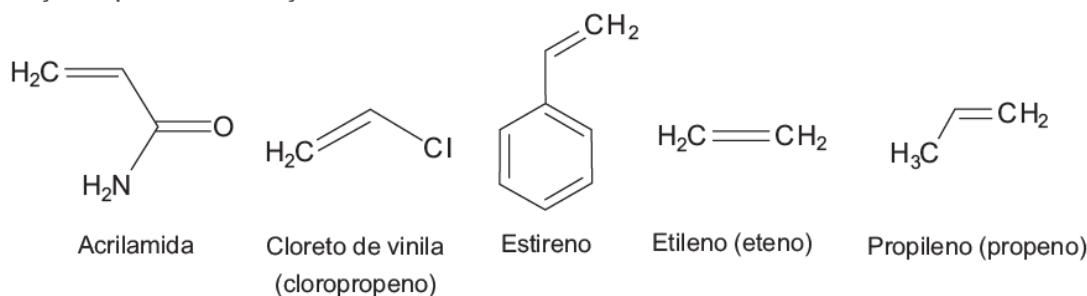
- A 3.
- B 6.
- C 7.
- D 8.
- E 10.



32923

QUESTÃO 125

Os polímeros são materiais amplamente utilizados na sociedade moderna, alguns deles na fabricação de embalagens e filmes plásticos, por exemplo. Na figura estão relacionadas as estruturas de alguns monômeros usados na produção de polímeros de adição comuns.



Dentre os homopolímeros formados a partir dos monômeros da figura, aquele que apresenta solubilidade em água é

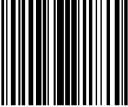
- A** polietileno.
- B** poliestireno.
- C** polipropileno.
- D** poliacrilamida.
- E** policloreto de vinila.

Questão 113

Algumas moedas utilizam cobre metálico em sua composição. Esse metal, ao ser exposto ao ar úmido, na presença de CO_2 , sofre oxidação formando o zinabre, um carbonato básico de fórmula $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, que é tóxico ao homem e, portanto, caracteriza-se como um poluente do meio ambiente. Com o objetivo de reduzir a contaminação com o zinabre, diminuir o custo de fabricação e aumentar a durabilidade das moedas, é comum utilizar ligas resultantes da associação do cobre com outro elemento metálico.

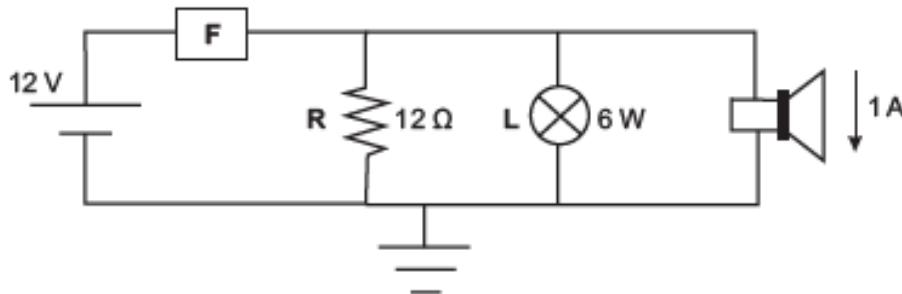
A propriedade que o metal associado ao cobre deve apresentar para impedir a formação de zinabre nas moedas é, em relação ao cobre,

- A** maior caráter ácido.
- B** maior número de oxidação.
- C** menor potencial de redução.
- D** menor capacidade de reação.
- E** menor número de elétrons na camada de valência.



QUESTÃO 77

Fusíveis são dispositivos de proteção de um circuito elétrico, sensíveis ao excesso de corrente elétrica. Os modelos mais simples consistem de um filamento metálico de baixo ponto de fusão, que se funde quando a corrente ultrapassa determinado valor, evitando que as demais partes do circuito sejam danificadas. A figura mostra um diagrama de um circuito em que o fusível F protege um resistor R de $12\ \Omega$, uma lâmpada L de 6 W e um alto-falante que conduz 1 A.



Sabendo que esse fusível foi projetado para trabalhar com uma corrente até 20% maior que a corrente nominal que atravessa esse circuito, qual é o valor, em ampères, da corrente máxima que o fusível F permite passar?

- A 1,0
- B 1,5
- C 2,0
- D 2,5
- E 3,0

QUESTÃO 65

Uma criança está em um carrossel em um parque de diversões. Este brinquedo descreve um movimento circular com intervalo de tempo regular.

A força resultante que atua sobre a criança

- A** é nula.
- B** é obliqua à velocidade do carrossel.
- C** é paralela à velocidade do carrossel.
- D** está direcionada para fora do brinquedo.
- E** está direcionada para o centro do brinquedo.

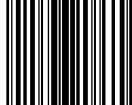
**Questão 102**

Laboratórios de química geram como subprodutos substâncias ou misturas que, quando não têm mais utilidade nesses locais, são consideradas resíduos químicos. Para o descarte na rede de esgoto, o resíduo deve ser neutro, livre de solventes inflamáveis e elementos tóxicos como Pb, Cr e Hg. Uma possibilidade é fazer uma mistura de dois resíduos para obter um material que apresente as características necessárias para o descarte. Considere que um laboratório disponha de frascos de volumes iguais cheios dos resíduos, listados no quadro.

Tipos de resíduos
I - Solução de H_2CrO_4 0,1 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
II - Solução de NaOH 0,2 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
III - Solução de HCl 0,1 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
IV - Solução de H_2SO_4 0,1 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
V - Solução de CH_3COOH 0,2 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
VI - Solução de NaHCO_3 0,1 $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Qual combinação de resíduos poderá ser descartada na rede de esgotos?

- A** I e II
- B** II e III
- C** II e IV
- D** V e VI
- E** IV e VI

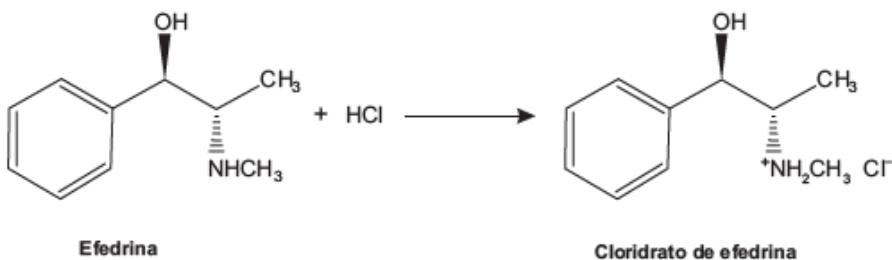


N300 - Q56:2015 - H12 - Proficiência: 670.15

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 56

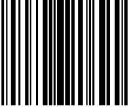
Sais de amônio são sólidos iônicos com alto ponto de fusão, muito mais solúveis em água que as aminas originais e ligeiramente solúveis em solventes orgânicos apolares, sendo compostos convenientes para serem usados em xaropes e medicamentos injetáveis. Um exemplo é a efedrina, que funde a 79 °C, tem um odor desagradável e oxida na presença do ar atmosférico formando produtos indesejáveis. O cloridrato de efedrina funde a 217 °C, não se oxida e é inodoro, sendo o ideal para compor os medicamentos.



SOUTO, C. R. O.; DUARTE, H. C. Química da vida: aminas. Natal: EDUFRN, 2006.

De acordo com o texto, que propriedade química das aminas possibilita a formação de sais de amônio estáveis, facilitando a manipulação de princípios ativos?

- A Acidez.
- B Basicidade.
- C Solubilidade.
- D Volatilidade.
- E Aromaticidade.



N301 - Q84:2014 - H31 - Proficiência: 670.35

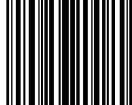
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 84

O cobre, muito utilizado em fios da rede elétrica e com considerável valor de mercado, pode ser encontrado na natureza na forma de calcocita, Cu_2S (s), de massa molar 159 g/mol. Por meio da reação $\text{Cu}_2\text{S} (\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Cu} (\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$, é possível obtê-lo na forma metálica.

A quantidade de matéria de cobre metálico produzida a partir de uma tonelada de calcocita com 7,95% (m/m) de pureza é

- A $1,0 \times 10^3$ mol.
- B $5,0 \times 10^2$ mol.
- C $1,0 \times 10^0$ mol.
- D $5,0 \times 10^{-1}$ mol.
- E $4,0 \times 10^{-3}$ mol.



Questão 92

Um professor percebeu que seu apontador a *laser*, de luz monocromática, estava com o brilho pouco intenso. Ele trocou as baterias do apontador e notou que a intensidade luminosa aumentou sem que a cor do *laser* se alterasse. Sabe-se que a luz é uma onda eletromagnética e apresenta propriedades como amplitude, comprimento de onda, fase, frequência e velocidade.

Dentre as propriedades de ondas citadas, aquela associada ao aumento do brilho do *laser* é o(a)

- A** amplitude.
- B** frequência.
- C** fase da onda.
- D** velocidade da onda.
- E** comprimento de onda.

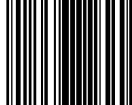
Questão 98

O mangue é composto por três tipos de árvores (*Rhizophora mangle* — mangue-bravo ou vermelho, *Avicennia schaueriana* — mangue-seriba, e *Laguncularia racemosa* — mangue-branco). Uma característica morfológica comum aos três tipos de árvores encontradas no mangue está relacionada à pouca disponibilidade de oxigênio encontrado em seu solo.

ALVES, J. R. P. (Org.). *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: Femar; Semads, 2001 (adaptado).

A característica morfológica de valor adaptativo referenciada no texto é a

- A** ausência de frutos.
- B** ausência de estômatos.
- C** presença de folhas largas.
- D** presença de raízes-escorras.
- E** presença de pneumatóforos.

**QUESTÃO 56**

Nos tempos atuais, grandes esforços são realizados para minimizar a dependência dos combustíveis derivados de fontes fósseis, buscando alternativas como compostos provenientes de fontes renováveis, biodegradáveis e que causem menos impacto na atmosfera terrestre. Um combustível renovável (X) de grande importância econômica é obtido a partir da equação genérica:



Com base na equação, o referido combustível renovável é o

- A** etanol.
- B** butano.
- C** propano.
- D** biodiesel.
- E** gás natural.



QUESTÃO 47

As miragens existem e podem induzir à percepção de que há água onde não existe. Elas são a manifestação de um fenômeno óptico que ocorre na atmosfera.

Disponível em: www.livrovirtual.fiocruz.br. Acesso em: 29 fev. 2012.

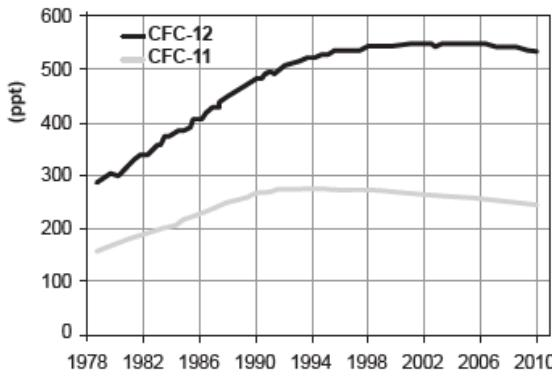
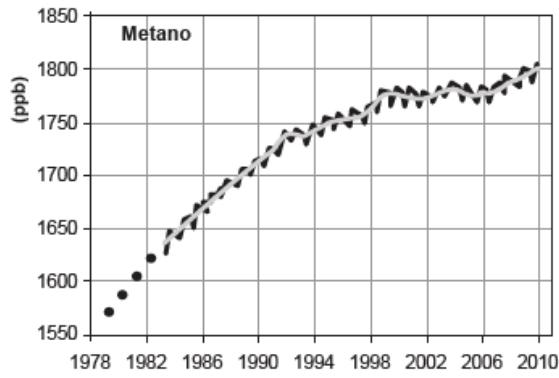
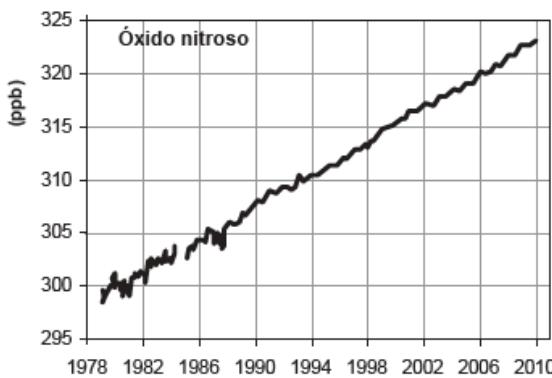
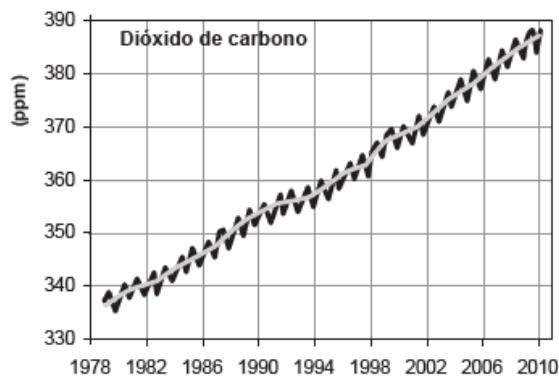
Esse fenômeno óptico é consequência da

- (A) refração da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.
- (B) reflexão da luz ao incidir no solo quente.
- (C) reflexão difusa da luz na superfície rugosa.
- (D) dispersão da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.
- (E) difração da luz nas camadas de ar próximas do chão quente.

N306 - Q97:2016 - H17 - Proficiência: 673.67

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 52**

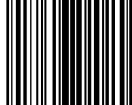
Os gráficos representam a concentração na atmosfera, em partes por milhão (ppm), bilhão (ppb) ou trilhão (ppt), dos cinco gases responsáveis por 97% do efeito estufa durante o período de 1978 a 2010.



Disponível em: www.esrl.noaa.gov. Acesso em: 6 ago. 2012 (adaptado).

Qual gás teve o maior aumento percentual de concentração na atmosfera nas últimas duas décadas?

- A CO_2
- B CH_4
- C N_2O
- D CFC-12
- E CFC-11



QUESTÃO 80

Observações astronômicas indicam que no centro de nossa galáxia, a Via Láctea, provavelmente existe um buraco negro cuja massa é igual a milhares de vezes a massa do Sol. Uma técnica simples para estimar a massa desse buraco negro consiste em observar algum objeto que orbite ao seu redor e medir o período de uma rotação completa, T , bem como o raio médio, R , da órbita do objeto, que supostamente se desloca, com boa aproximação, em movimento circular uniforme. Nessa situação, considere que a força resultante, devido ao movimento circular, é igual, em magnitude, à força gravitacional que o buraco negro exerce sobre o objeto.

A partir do conhecimento do período de rotação, da distância média e da constante gravitacional, G , a massa do buraco negro é

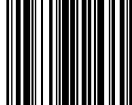
A $\frac{4\pi^2R^2}{GT^2}$.

B $\frac{\pi^2R^3}{2GT^2}$.

C $\frac{2\pi^2R^3}{GT^2}$.

D $\frac{4\pi^2R^3}{GT^2}$.

E $\frac{\pi^2R^5}{GT^2}$.



97740

QUESTÃO 85

Recentemente um estudo feito em campos de trigo mostrou que níveis elevados de dióxido de carbono na atmosfera prejudicam a absorção de nitrato pelas plantas. Consequentemente, a qualidade nutricional desses alimentos pode diminuir à medida que os níveis de dióxido de carbono na atmosfera atingirem as estimativas para as próximas décadas.

BLOOM, A. J. et al. Nitrate assimilation is inhibited by elevated CO₂ in field-grown wheat. *Nature Climate Change*, n. 4, abr. 2014 (adaptado).

Nesse contexto, a qualidade nutricional do grão de trigo será modificada primariamente pela redução de

- A amido.
- B frutose.
- C lipídeos.
- D celulose.
- E proteínas.



26559

QUESTÃO 104

O osciloscópio é um instrumento que permite observar uma diferença de potencial (ddp) em um circuito elétrico em função do tempo ou em função de outra ddp. A leitura do sinal é feita em uma tela sob a forma de um gráfico tensão × tempo.

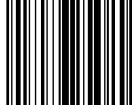
ddp (V)



BOMFIM, M. Disponível em: www.ufpr.br. Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).

A frequência de oscilação do circuito elétrico estudado é mais próxima de

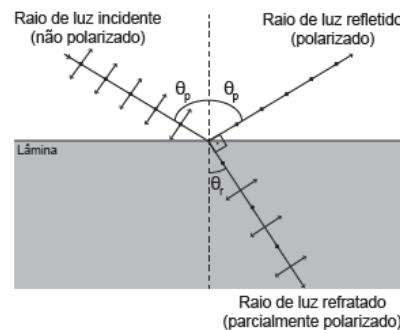
- A 300 Hz.
- B 250 Hz.
- C 200 Hz.
- D 150 Hz.
- E 125 Hz.



39394

QUESTÃO 90

A fotografia feita sob luz polarizada é usada por dermatologistas para diagnósticos. Isso permite ver detalhes da superfície da pele que não são visíveis com o reflexo da luz branca comum. Para se obter luz polarizada, pode-se utilizar a luz transmitida por um polaroíde ou a luz refletida por uma superfície na condição de Brewster, como mostra a figura. Nessa situação, o feixe da luz refratada forma um ângulo de 90° com o feixe da luz refletida, fenômeno conhecido como Lei de Brewster. Nesse caso, o ângulo de incidência θ_p , também chamado de ângulo de polarização, e o ângulo de refração θ_r , estão em conformidade com a Lei de Snell.



Dado:

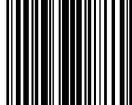
$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Considere um feixe de luz não polarizada proveniente de um meio com índice de refração igual a 1, que incide sobre uma lâmina e faz um ângulo de refração θ_r de 30° .

Nessa situação, qual deve ser o índice de refração da lâmina para que o feixe refletido seja polarizado?

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



25979

QUESTÃO 120

Os combustíveis de origem fóssil, como o petróleo e o gás natural, geram um sério problema ambiental, devido à liberação de dióxido de carbono durante o processo de combustão. O quadro apresenta as massas molares e as reações de combustão não balanceadas de diferentes combustíveis.

Combustível	Massa molar (g/mol)	Reação de combustão (não balanceada)
Metano	16	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Acetileno	26	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Etano	30	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Propano	44	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Butano	58	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Considerando a combustão completa de 58 g de cada um dos combustíveis listados no quadro, a substância que emite mais CO_2 é o

- A etano.
- B butano.
- C metano.
- D propano.
- E acetileno.

QUESTÃO 51

Partículas beta, ao atravessarem a matéria viva, colidem com uma pequena porcentagem de moléculas e deixam atrás de si um rastro aleatoriamente pontilhado de radicais livres e íons quimicamente ativos. Essas espécies podem romper ainda outras ligações moleculares, causando danos celulares.

HEWITT, P. G. Física conceitual. Porto Alegre: Bookman, 2002 (adaptado).

A capacidade de gerar os efeitos descritos dá-se porque tal partícula é um

- (A) elétron e, por possuir massa relativa desprezível, tem elevada energia cinética translacional.
- (B) nêutron e, por não possuir carga elétrica, tem alta capacidade de produzir reações nucleares.
- (C) núcleo do átomo de hélio (He) e, por possuir massa elevada, tem grande poder de penetração.
- (D) fóton e, por não possuir massa, tem grande facilidade de induzir a formação de radicais livres.
- (E) núcleo do átomo de hidrogênio (H) e, por possuir carga positiva, tem alta reatividade química.



97755

QUESTÃO 67

Em meados de 2003, mais de 20 pessoas morreram no Brasil após terem ingerido uma suspensão de sulfato de bário utilizada como contraste em exames radiológicos. O sulfato de bário é um sólido pouquíssimo solúvel em água, que não se dissolve mesmo na presença de ácidos. As mortes ocorreram porque um laboratório farmacêutico forneceu o produto contaminado com carbonato de bário, que é solúvel em meio ácido. Um simples teste para verificar a existência de íons bário solúveis poderia ter evitado a tragédia. Esse teste consiste em tratar a amostra com solução aquosa de HCl e, após filtrar para separar os compostos insolúveis de bário, adiciona-se solução aquosa de H_2SO_4 sobre o filtrado e observa-se por 30 min.

TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso Celobar®. Química Nova, n. 2, 2007 (adaptado).

A presença de íons bário solúveis na amostra é indicada pela

- A liberação de calor.
- B alteração da cor para rosa.
- C precipitação de um sólido branco.
- D formação de gás hidrogênio.
- E volatilização de gás cloro.



27179

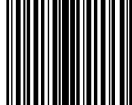
QUESTÃO 63

Em altos-fornos siderúrgicos, as temperaturas acima de 600 °C são mensuradas por meio de pirômetros ópticos. Esses dispositivos apresentam a vantagem de medir a temperatura de um objeto aquecido sem necessidade de contato. Dentro de um pirômetro óptico, um filamento metálico é aquecido pela passagem de corrente elétrica até que sua cor seja a mesma que a do objeto aquecido em observação. Nessa condição, a temperatura conhecida do filamento é idêntica à do objeto aquecido em observação.

Disponível em: www.if.usp.br. Acesso em: 4 ago. 2012 (adaptado).

A propriedade da radiação eletromagnética avaliada nesse processo é a

- A amplitude.
- B coerência.
- C frequência.
- D intensidade.
- E velocidade.

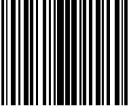


QUESTÃO 77

Em um hospital, acidentalmente, uma funcionária ficou exposta a alta quantidade de radiação liberada por um aparelho de raios X em funcionamento. Posteriormente, ela engravidou e seu filho nasceu com grave anemia. Foi verificado que a criança apresentava a doença devido à exposição anterior da mãe à radiação.

O que justifica, nesse caso, o aparecimento da anemia na criança?

- A célula-ovo sofreu uma alteração genética.
- As células somáticas da mãe sofreram uma mutação.
- C A célula gamética materna que foi fecundada sofreu uma mutação.
- D As hemácias da mãe que foram transmitidas à criança não eram normais.
- E As células hematopoiéticas sofreram alteração do número de cromossomos.

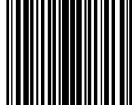


Questão 128

Um laudo de análise de laboratório apontou que amostras de leite de uma usina de beneficiamento estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação. Foi observado que a concentração de sacarose era maior do que a permitida.

Qual teste listado permite detectar a irregularidade descrita?

- A** Medida da turbidez.
- B** Determinação da cor.
- C** Determinação do pH.
- D** Medida da densidade.
- E** Medida da condutividade.



QUESTÃO 89

Para irrigar sua plantação, um produtor rural construiu um reservatório a 20 metros de altura a partir da barragem de onde será bombeada a água. Para alimentar o motor elétrico das bombas, ele instalou um painel fotovoltaico. A potência do painel varia de acordo com a incidência solar, chegando a um valor de pico de 80 W ao meio-dia. Porém, entre as 11 horas e 30 minutos e as 12 horas e 30 minutos, disponibiliza uma potência média de 50 W. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e uma eficiência de transferência energética de 100%.

Qual é o volume de água, em litros, bombeado para o reservatório no intervalo de tempo citado?

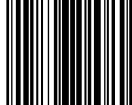
- A 150
- B 250
- C 450
- D 900
- E 1 440

QUESTÃO 53

O sonar é um equipamento eletrônico que permite a localização de objetos e a medida de distâncias no fundo do mar, pela emissão de sinais sônicos e ultrassônicos e a recepção dos respectivos ecos. O fenômeno do eco corresponde à reflexão de uma onda sonora por um objeto, a qual volta ao receptor pouco tempo depois de o som ser emitido. No caso do ser humano, o ouvido é capaz de distinguir sons separados por, no mínimo, 0,1 segundo.

Considerando uma condição em que a velocidade do som no ar é 340 m/s, qual é a distância mínima a que uma pessoa deve estar de um anteparo refletor para que se possa distinguir o eco do som emitido?

- A** 17 m
- B** 34 m
- C** 68 m
- D** 1 700 m
- E** 3 400 m



27359

QUESTÃO 75

A reprodução vegetativa de plantas por meio de estacas é um processo natural. O homem, observando esse processo, desenvolveu uma técnica para propagar plantas em escala comercial.

A base genética dessa técnica é semelhante àquela presente no(a)

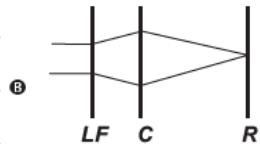
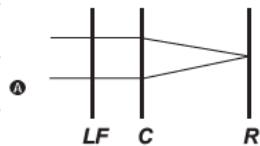
- A transgenia.
- B clonagem.
- C hibridização.
- D controle biológico.
- E melhoramento genético.



QUESTÃO 55

O avanço tecnológico da medicina propicia o desenvolvimento de tratamento para diversas doenças, como as relacionadas à visão. As correções que utilizam laser para o tratamento da miopia são consideradas seguras até 12 dioptrias, dependendo da espessura e curvatura da córnea. Para valores de dioptria superiores a esse, o implante de lentes intraoculares é mais indicado. Essas lentes, conhecidas como lentes fálicas (*LF*), são implantadas junto à córnea, antecedendo o cristalino (*C*), sem que esse precise ser removido, formando a imagem correta sobre a retina (*R*).

O comportamento de um feixe de luz incidindo no olho que possui um implante de lentes fálicas para correção do problema de visão apresentado é esquematizado por





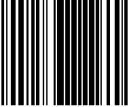
N321 - Q71:2015 - H15 - Proficiência: 682.82

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 71**

Um gel vaginal poderá ser um recurso para as mulheres na prevenção contra a aids. Esse produto tem como princípio ativo um composto que inibe a transcriptase reversa viral.

Essa ação inibidora é importante, pois a referida enzima

- A corta a dupla hélice do DNA, produzindo um molde para o RNA viral.
- B produz moléculas de DNA viral que vão infectar células sadias.
- C polimeriza molécula de DNA, tendo como molde o RNA viral.
- D promove a entrada do vírus da aids nos linfócitos T.
- E sintetiza os nucleotídeos que compõem o DNA viral.



N322 - Q110:2016 - H23 - Proficiência: 682.84

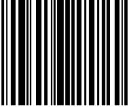
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 65

Num dia em que a temperatura ambiente é de 37 °C, uma pessoa, com essa mesma temperatura corporal, repousa à sombra. Para regular sua temperatura corporal e mantê-la constante, a pessoa libera calor através da evaporação do suor. Considere que a potência necessária para manter seu metabolismo é 120 W e que, nessas condições, 20% dessa energia é dissipada pelo suor, cujo calor de vaporização é igual ao da água (540 cal/g). Utilize 1 cal igual a 4 J.

Após duas horas nessa situação, que quantidade de água essa pessoa deve ingerir para reposar a perda pela transpiração?

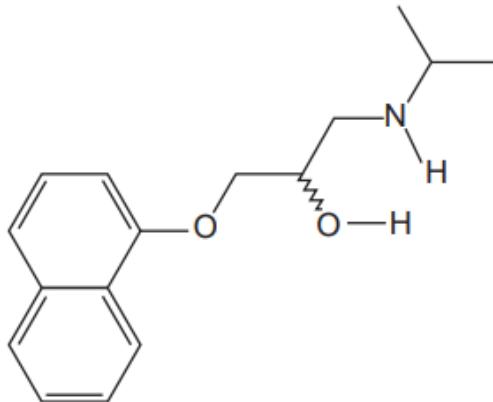
- A 0,08 g
- B 0,44 g
- C 1,30 g
- D 1,80 g
- E 80,0 g



97295

Questão 109

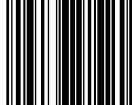
O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brönsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.

**Propranolol**

GONCALVES, A. A. et al. Contextualizando reações ácido-base de acordo com a teoria protônica de Brönsted-Lowry usando comprimidos de propranolol e nimesulida. *Química Nova*, n. 8, 2013 (adaptado).

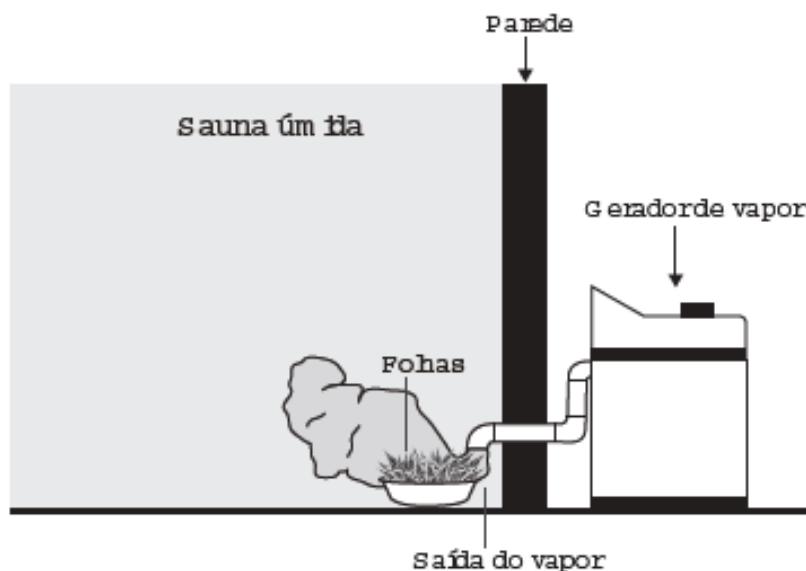
O ácido de Brönsted-Lowry reage com

- A a hidroxila alcoólica.
- B os anéis aromáticos.
- C as metilas terminais.
- D o grupamento amina.
- E o oxigênio do grupamento éter.



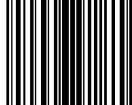
QUESTÃO 49

Uma pessoa é responsável pela manutenção de uma sauna úmida. Todos os dias cumpre o mesmo ritual: colhe folhas de capim-cidreira e algumas folhas de eucalipto. Em seguida, coloca as folhas na saída do vapor da sauna, aromatizando-a, conforme representado na figura.



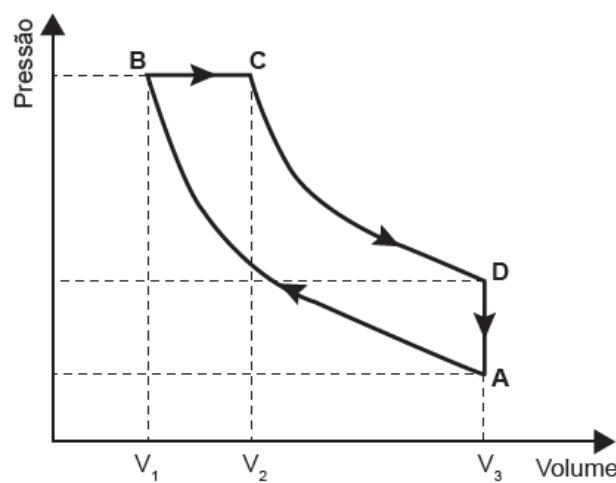
Qual processo de separação é responsável pela aromatização promovida?

- (A) Filtração simples.
- (B) Destilação simples.
- (C) Extração por arraste.
- (D) Sublimação fracionada.
- (E) Decantação sólido-líquido.



QUESTÃO 91

Rudolf Diesel patenteou um motor a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo está esquematizado no diagrama pressão × volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são transformações adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas, com a injeção do combustível no final.



No ciclo Diesel, o calor é absorvido em:

- A A → B e C → D, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
- B A → B e B → C, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
- C C → D, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
- D A → B, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação da temperatura.
- E B → C, pois representa expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

**Questão 129**

A agricultura de frutas cítricas requer que o valor do pH do solo esteja na faixa ideal entre 5,8 e 6,0. Em uma fazenda, o valor do pH do solo é 4,6. O agricultor resolveu testar três produtos de correção de pH em diferentes áreas da fazenda. O primeiro produto possui íons sulfato e amônio, o segundo produto possui íons carbonato e cálcio e o terceiro produto possui íons sulfato e sódio.

O íon que vai produzir o efeito desejado de correção no valor do pH é o

- A** cálcio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- B** amônio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- C** sódio, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- D** sulfato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- E** carbonato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.

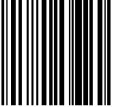


Questão 116

O ácido ricinoleico, um ácido graxo funcionalizado, cuja nomenclatura oficial é ácido D-($-$)-12-hidroxi-octadec-cis-9-enoico, é obtido da hidrólise ácida do óleo de mamona. As aplicações do ácido ricinoleico na indústria são inúmeras, podendo ser empregado desde a fabricação de cosméticos até a síntese de alguns polímeros.

Para uma amostra de solução desse ácido, o uso de um polarímetro permite determinar o ângulo de

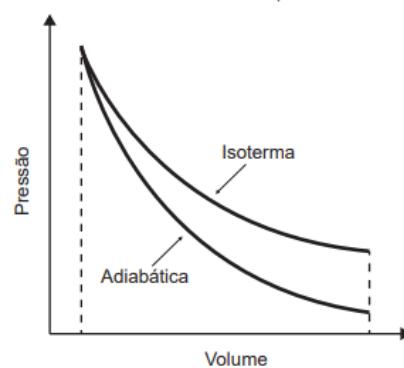
- A refração.
- B reflexão.
- C difração.
- D giro levógiro.
- E giro destrógiro.



111752

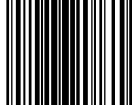
Questão 114

Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás N₂, contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em -196 °C. A figura exibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.



A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do N₂ porque

- A a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- B a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- C a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
- D a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
- E o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.



QUESTÃO 71

O mimetismo é uma característica adaptativa que pode influenciar positivamente nas chances de sobrevivência. Nessa condição, uma espécie apresenta uma característica de outra espécie que é não comestível e/ou não palatável.

Como exemplo de seres que se utilizam dessa estratégia de sobrevivência, há

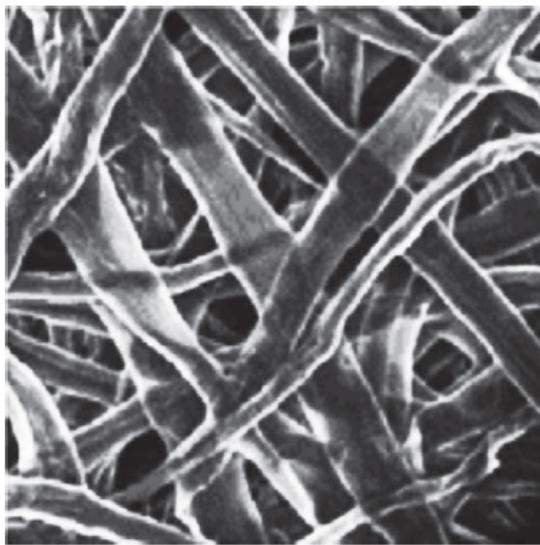
- A** o inseto cuja forma e coloração assemelham-se a folhas de árvores em estado de decomposição.
- B** a raposa-do-ártico, que apresenta pelagens diferentes para a estação do inverno e estação do verão.
- C** o cavalo-marinho, que apresenta projeções no corpo que lembram as algas entre as quais eles vivem.
- D** a falsa-coral, que apresenta a coloração similar à da coral-verdadeira apesar de ser pouco peçonhenta.
- E** o camaleão, que muda a sua coloração assumindo as cores predominantes do local onde se encontra.



26238

QUESTÃO 60

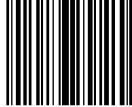
Folhas de papel, como as utilizadas para a impressão de documentos, são opacas e permeáveis aos líquidos. Esse material é constituído de microfibras entrelaçadas de celulose, que são transparentes à luz. Quando sobre elas se derrama glicerina, elas se tornam translúcidas. Uma imagem da superfície de uma folha de papel, ampliada por um microscópio eletrônico de varredura, pode ser vista na figura. No quadro é apresentada a razão (n) entre a velocidade da luz no vácuo e no respectivo material (celulose, glicerina ou ar).



Material	n
celulose	1,46
glicerina	1,47
ar	1,00

Nessa situação, o papel se tornou translúcido porque a luz é

- A mais refletida.
- B mais absorvida.
- C mais espalhada.
- D menos refratada.
- E menos transmitida.



31064

QUESTÃO 67

O vinagre vem sendo usado desde a Antiguidade como conservante de alimentos, bem como agente de limpeza e condimento. Um dos principais componentes do vinagre é o ácido acético (massa molar 60 g/mol), cuja faixa de concentração deve se situar entre 4% a 6% (m/v). Em um teste de controle de qualidade foram analisadas cinco marcas de diferentes vinagres, e as concentrações de ácido acético, em mol/L, se encontram no quadro.

Amostra	Concentração de ácido acético (mol/L)
1	0,007
2	0,070
3	0,150
4	0,400
5	0,700

RIZZON, L. A. Sistema de produção de vinagre. Disponível em: www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).

A amostra de vinagre que se encontra dentro do limite de concentração tolerado é a

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

QUESTÃO 85

Um novo tipo de replicador surgiu recentemente neste planeta. Ainda está em sua infância num caldo primordial, mas já está evoluindo a uma velocidade que deixa o gene para trás. O novo caldo é a cultura humana. Precisamos de um nome para o novo replicador, que passe a ideia de uma unidade de transmissão cultural, ou unidade de imitação.

Exemplos de memes são melodias, ideias, "slogans", roupas da moda, modos de fazer potes ou de construir arcos. Os memes propagam-se de cérebro a cérebro por meio de imitação. Se um cientista ouve ou lê uma ideia boa, ele a transmite a seus colegas e alunos. Se a ideia "pegar", pode-se dizer que ela se propaga por si própria.

DAWKINS, R. *O gene egoísta*. São Paulo: Companhia das Letras, 1976 (adaptado).

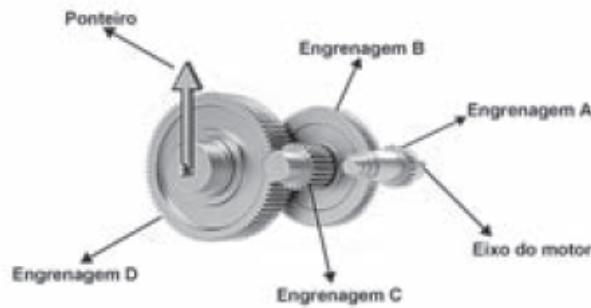
Nesses termos, o paralelo entre a evolução biológica e a evolução cultural somente será válido se

- A** o acaso operar com maior intensidade sobre os genes.
- B** o processo de seleção de memes for mais intenso que o dos genes.
- C** as taxas de mutação de genes e memes tiverem a mesma magnitude.
- D** em ambas, as informações estiverem sujeitas a cópia com modificações.
- E** ambos os processos forem independentes da configuração de um ancestral.

QUESTÃO 80

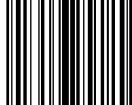
A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens mostrado. De acordo com a figura, um motor é ligado ao eixo e movimenta as engrenagens fazendo o ponteiro girar. A frequência do motor é de 18 RPM, e o número de dentes das engrenagens está apresentado no quadro.

Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108

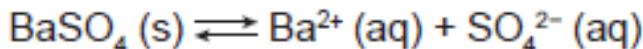


A frequência de giro do ponteiro, em RPM, é

- Ⓐ 1.
- Ⓑ 2.
- Ⓒ 4.
- Ⓓ 81.
- Ⓔ 162.

**QUESTÃO 127**

O sulfato de bário (BaSO_4) é mundialmente utilizado na forma de suspensão como contraste em radiografias de esôfago, estômago e intestino. Por se tratar de um sal pouco solúvel, quando em meio aquoso estabelece o seguinte equilíbrio:

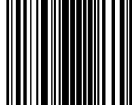


Por causa da toxicidade do bário (Ba^{2+}), é desejado que o contraste não seja absorvido, sendo totalmente eliminado nas fezes. A eventual absorção de íons Ba^{2+} , porém, pode levar a reações adversas ainda nas primeiras horas após sua administração, como vômito, cólicas, diarreia, tremores, crises convulsivas e até mesmo a morte.

PEREIRA, L. F. Entenda o caso da Intoxicação por Celobar®.
Disponível em: www.unifesp.br. Acesso em: 20 nov. 2013 (adaptado).

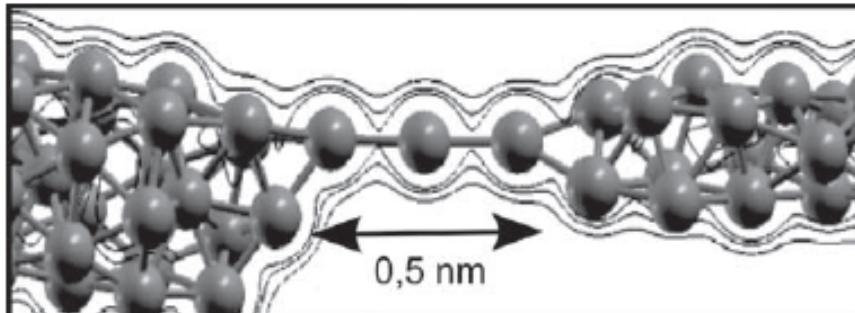
Para garantir a segurança do paciente que fizer uso do contraste, deve-se preparar essa suspensão em

- A** água destilada.
- B** soro fisiológico.
- C** solução de cloreto de bário, BaCl_2 .
- D** solução de sulfato de bário, BaSO_4 .
- E** solução de sulfato de potássio, K_2SO_4 .



QUESTÃO 73

Recentemente foram obtidos os fios de cobre mais finos possíveis, contendo apenas um átomo de espessura, que podem, futuramente, ser utilizados em microprocessadores. O chamado nanofio, representado na figura, pode ser aproximado por um pequeno cilindro de comprimento $0,5\text{ nm}$ ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$). A seção reta de um átomo de cobre é $0,05\text{ nm}^2$ e a resistividade do cobre é $17\text{ }\Omega\cdot\text{nm}$. Um engenheiro precisa estimar se seria possível introduzir esses nanofios nos microprocessadores atuais.



AMORIM, E. P. M.; SILVA, E. Z. Ab initio study of linear atomic chains in copper nanowires. Physical Review B, v. 81, 2010 (adaptado).

Um nanofio utilizando as aproximações propostas possui resistência elétrica de

- A** $170\text{ n}\Omega$.
- B** $0,17\text{ }\Omega$.
- C** $1,7\text{ }\Omega$.
- D** $17\text{ }\Omega$.
- E** $170\text{ }\Omega$.



24326

QUESTÃO 119

As lâmpadas econômicas transformam 80% da energia elétrica consumida em luz e dissipam os 20% restantes em forma de calor. Já as incandescentes transformam 20% da energia elétrica consumida em luz e dissipam o restante em forma de calor. Assim, quando duas dessas lâmpadas possuem luminosidades equivalentes, a econômica apresenta uma potência igual a um quarto da potência da incandescente.

Quando uma lâmpada incandescente de 60 W é substituída por uma econômica de mesma luminosidade, deixa-se de transferir para o ambiente, a cada segundo, uma quantidade de calor, em joule, igual a

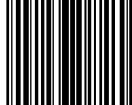
- A 3.
- B 12.
- C 15.
- D 45.
- E 48.

QUESTÃO 76

Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada à beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25 °C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg °C).

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- A** 42.
- B** 84.
- C** 167.
- D** 250.
- E** 500.



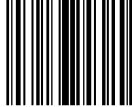
24519

QUESTÃO 58

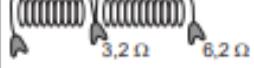
Um eletricista deve instalar um chuveiro que tem as especificações 220 V — 4 400 W a 6 800 W. Para a instalação de chuveiros, recomenda-se uma rede própria, com fios de diâmetro adequado e um disjuntor dimensionado à potência e à corrente elétrica previstas, com uma margem de tolerância próxima de 10%. Os disjuntores são dispositivos de segurança utilizados para proteger as instalações elétricas de curtos-circuitos e sobrecargas elétricas e devem desarmar sempre que houver passagem de corrente elétrica superior à permitida no dispositivo.

Para fazer uma instalação segura desse chuveiro, o valor da corrente máxima do disjuntor deve ser

- A** 20 A.
- B** 25 A.
- C** 30 A.
- D** 35 A.
- E** 40 A.

**Questão 102**

Nos chuveiros elétricos, a água entra em contato com uma resistência aquecida por efeito Joule. A potência dissipada pelo aparelho varia em função da tensão à qual está ligado e do valor da resistência elétrica escolhida com a chave seletora. No quadro estão indicados valores de tensão e as possíveis resistências para cinco modelos de chuveiro. Nesse quadro, o valor das resistências é medido a partir da extremidade esquerda.

Chuveiro	Tensão	Posição de seleção da resistência elétrica
A	127 V	
B	127 V	
C	220 V	
D	220 V	
E	220 V	

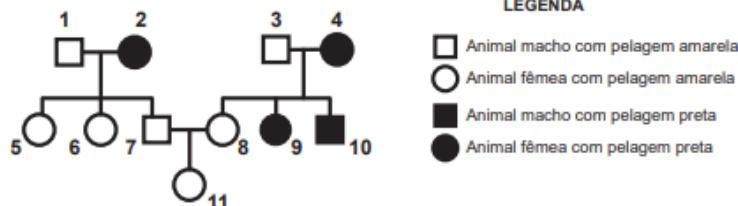
Qual chuveiro apresenta a maior potência elétrica?

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

N340 - Q134:2020 - H13 - Proficiência: 694.24

RESOLUÇÃO**Questão 134**

Em um grupo de roedores, a presença de um gene dominante (A) determina indivíduos com pelagem na cor amarela. Entretanto, em homozigose é letal, ou seja, provoca a morte dos indivíduos no útero. Já o alelo recessivo (a) não é letal e determina a presença de pelos pretos. Com base nessas informações, considere o heredograma:



Qual é a probabilidade de, na próxima ninhada do casal de roedores que está representado na figura pelos números 7 e 8, nascer uma fêmea de pelagem amarela (representada pelo número 11)?

- A $\frac{1}{4}$ (25%)
- B $\frac{1}{3}$ (33%)
- C $\frac{1}{2}$ (50%)
- D $\frac{2}{3}$ (66%)
- E $\frac{3}{4}$ (75%)



QUESTÃO 124

Ao dimensionar circuitos elétricos residenciais, é recomendado utilizar adequadamente bitolas dos fios condutores e disjuntores, de acordo com a intensidade de corrente elétrica demandada. Esse procedimento é recomendado para evitar acidentes na rede elétrica. No quadro é especificada a associação para três circuitos distintos de uma residência, relacionando tensão no circuito, bitola de fios condutores e a intensidade de corrente elétrica máxima suportada pelo disjuntor.

Dimensionamento — Circuito residencial				
Identificação	Tensão (volt)	Bitola do fio (mm ²)	Disjuntor máximo (A)	Equipamento a ser ligado (W)
Círculo 1	110	2,5	20	4 200
Círculo 2	220	2,5	20	4 200
Círculo 3	220	6,0	35	6 600

Com base no dimensionamento do circuito residencial, em qual(is) do(s) circuito(s) o(s) equipamento(s) é(estão) ligado(s) adequadamente?

- A Apenas no Círculo 1.
- B Apenas no Círculo 2.
- C Apenas no Círculo 3.
- D Apenas nos Circuitos 1 e 2.
- E Apenas nos Circuitos 2 e 3.

Questão 120

Um caminhão de massa 5 toneladas, carregado com carga de 3 toneladas, tem eixos articulados que permitem fazer o uso de 4 a 12 pneus (aos pares) simultaneamente. O número de pneus em contato com o solo é determinado a fim de que a pressão exercida por cada pneu contra o solo não supere o dobro da pressão atmosférica. A área de contato entre cada pneu e o asfalto equivale à área de um retângulo de lados 20 cm e 30 cm. Considere a aceleração da gravidade local igual a 10 m s^{-2} e a pressão atmosférica de 10^5 Pa .

O menor número de pneus em contato com o solo que o caminhão deverá usar é

- A** 4.
- B** 6.
- C** 8.
- D** 10.
- E** 12.

Questão 92

Quando as pilhas, que contêm metais pesados, são descartadas no lixo comum, pode ocorrer o rompimento de sua blindagem e a liberação de seu conteúdo para o meio ambiente. Ao atingir o solo, um metal pesado pode ficar retido nas camadas superiores por três processos: reação com moléculas orgânicas que possuam oxigênio ou nitrogênio em sua estrutura, adsorção em argilas e minerais e reação com grupamento hidroxila, sulfeto ou metil, formando precipitado insolúvel.

Com bases nas informações apresentadas, são suscetíveis de serem formados no solo os compostos:

- A CdS e Zn(OH)₂
- B Pb(OH)₂ e Na₂S
- C Ni(OH)₂ e Cr(C₂H₅)₂
- D CdSO₄ e Pb(CH₃CO₂)₂
- E Hg(CH₃)₂ e Ca(CH₃CO₂)₂

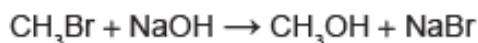


QUESTÃO 57

A minimização do tempo e custo de uma reação química, bem como o aumento na sua taxa de conversão, caracterizam a eficiência de um processo químico. Como consequência, produtos podem chegar ao consumidor mais baratos. Um dos parâmetros que mede a eficiência de uma reação química é o seu rendimento molar (R , em %), definido como

$$R = \frac{n_{\text{produto}}}{n_{\text{reagente limitante}}} \times 100$$

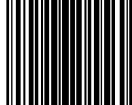
em que n corresponde ao número de mols. O metanol pode ser obtido pela reação entre brometo de metila e hidróxido de sódio, conforme a equação química:



As massas molares (em g/mol) desses elementos são: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Br = 80.

O rendimento molar da reação, em que 32 g de metanol foram obtidos a partir de 142,5 g de brometo de metila e 80 g de hidróxido de sódio, é mais próximo de

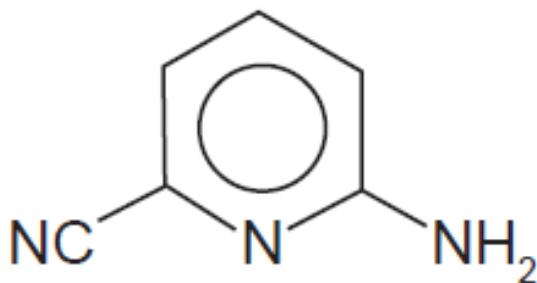
- A 22%.
- B 40%.
- C 50%.
- D 67%.
- E 75%.



16999

QUESTÃO 134

A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomos de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura química da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.

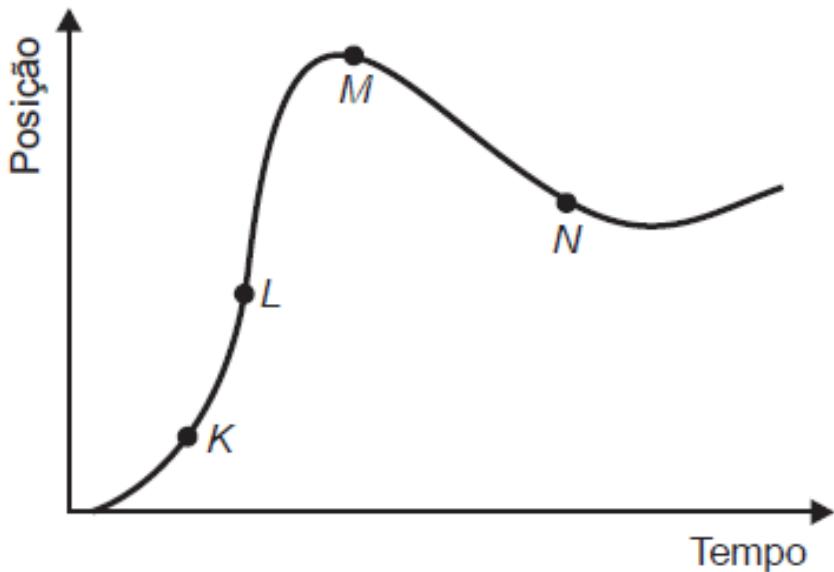


A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- A** C—C
- B** C—N
- C** C=C
- D** C≡N
- E** C≡N

**QUESTÃO 129**

Um piloto testa um carro em uma reta longa de um autódromo. A posição do carro nessa reta, em função do tempo, está representada no gráfico.



Os pontos em que a velocidade do carro é menor e maior são, respectivamente,

- A** K e M.
- B** N e K.
- C** M e L.
- D** N e L.
- E** N e M.

QUESTÃO 52

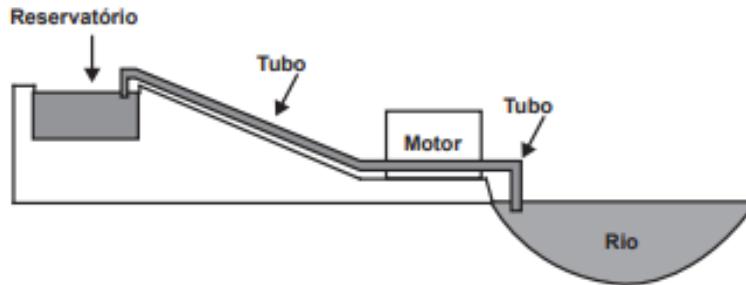
A rede elétrica de uma residência tem tensão de 110 V e o morador compra, por engano, uma lâmpada incandescente com potência nominal de 100 W e tensão nominal de 220 V.

Se essa lâmpada for ligada na rede de 110 V, o que acontecerá?

- (A)** A lâmpada brilhará normalmente, mas como a tensão é a metade da prevista, a corrente elétrica será o dobro da normal, pois a potência elétrica é o produto de tensão pela corrente.
- (B)** A lâmpada não acenderá, pois ela é feita para trabalhar apenas com tensão de 220 V, e não funciona com tensão abaixo desta.
- (C)** A lâmpada irá acender dissipando uma potência de 50 W, pois como a tensão é metade da esperada, a potência também será reduzida à metade.
- (D)** A lâmpada irá brilhar fracamente, pois com a metade da tensão nominal, a corrente elétrica também será menor e a potência dissipada será menos da metade da nominal.
- (E)** A lâmpada queimaré, pois como a tensão é menor do que a esperada, a corrente será maior, ultrapassando a corrente para a qual o filamento foi projetado.

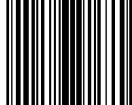
**Questão 132**

Um agricultor deseja utilizar um motor para bombear água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg L}^{-1}$) de um rio até um reservatório onde existe um desnível de 30 m de altura entre o rio e o reservatório, como representado na figura. Ele necessita de uma vazão constante de 3 600 litros de água por hora. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m s^{-2} .



Considerando a situação apresentada e desprezando efeitos de perdas mecânicas e elétricas, qual deve ser a potência mínima do motor para realizar a operação?

- A $1,0 \times 10^1 \text{ W}$
- B $5,0 \times 10^1 \text{ W}$
- C $3,0 \times 10^2 \text{ W}$
- D $3,6 \times 10^4 \text{ W}$
- E $1,1 \times 10^6 \text{ W}$

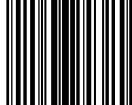


QUESTÃO 65

Ao assistir a uma apresentação musical, um músico que estava na plateia percebeu que conseguia ouvir quase perfeitamente o som da banda, perdendo um pouco de nitidez nas notas mais agudas. Ele verificou que havia muitas pessoas bem mais altas à sua frente, bloqueando a visão direta do palco e o acesso aos alto-falantes. Sabe-se que a velocidade do som no ar é 340 m/s e que a região de frequências das notas emitidas é de, aproximadamente, 20 Hz a 4 000 Hz.

Qual fenômeno ondulatório é o principal responsável para que o músico percebesse essa diferenciação do som?

- A Difração.
- B Reflexão.
- C Refração.
- D Atenuação.
- E Interferência.



QUESTÃO 53

A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofilicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- (A) a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- (B) as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- (C) as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- (D) o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- (E) a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

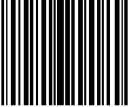
QUESTÃO 59

A usina de Itaipu é uma das maiores hidrelétricas do mundo em geração de energia. Com 20 unidades geradoras e 14 000 MW de potência total instalada, apresenta uma queda de 118,4 m e vazão nominal de 690 m³/s por unidade geradora. O cálculo da potência teórica leva em conta a altura da massa de água represada pela barragem, a gravidade local (10 m/s^2) e a densidade da água ($1\,000 \text{ kg/m}^3$). A diferença entre a potência teórica e a instalada é a potência não aproveitada.

Disponível em: www.itaipu.gov.br. Acesso em: 11 maio 2013 (adaptado).

Qual é a potência, em MW, não aproveitada em cada unidade geradora de Itaipu?

- A** 0
- B** 1,18
- C** 116,96
- D** 816,96
- E** 13 183,04



QUESTÃO 55

A obtenção do alumínio dá-se a partir da bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), que é purificada e eletrolisada numa temperatura de 1 000 °C. Na célula eletrolítica, o ânodo é formado por barras de grafita ou carvão, que são consumidas no processo de eletrólise, com formação de gás carbônico, e o cátodo é uma caixa de aço coberta de grafita.

A etapa de obtenção do alumínio ocorre no

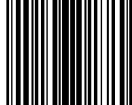
- A** ânodo, com formação de gás carbônico.
- B** cátodo, com redução do carvão na caixa de aço.
- C** cátodo, com oxidação do alumínio na caixa de aço.
- D** ânodo, com depósito de alumínio nas barras de grafita.
- E** cátodo, com fluxo de elétrons das barras de grafita para a caixa de aço.

QUESTÃO 67

Na Antiguidade, algumas pessoas acreditavam que, no lançamento oblíquo de um objeto, a resultante das forças que atuavam sobre ele tinha o mesmo sentido da velocidade em todos os instantes do movimento. Isso não está de acordo com as interpretações científicas atualmente utilizadas para explicar esse fenômeno.

Desprezando a resistência do ar, qual é a direção e o sentido do vetor força resultante que atua sobre o objeto no ponto mais alto da trajetória?

- A** Indefinido, pois ele é nulo, assim como a velocidade vertical nesse ponto.
- B** Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.
- C** Horizontal no sentido do movimento, pois devido à inércia o objeto mantém seu movimento.
- D** Inclinado na direção do lançamento, pois a força inicial que atua sobre o objeto é constante.
- E** Inclinado para baixo e no sentido do movimento, pois aponta para o ponto onde o objeto cairá.



25499

QUESTÃO 101

A capacidade de uma bateria com acumuladores, tal como a usada no sistema elétrico de um automóvel, é especificada em ampère-hora (Ah). Uma bateria de 12 V e 100 Ah fornece 12 J para cada coulomb de carga que flui através dela.

Se um gerador, de resistência interna desprezível, que fornece uma potência elétrica média igual a 600 W, fosse conectado aos terminais da bateria descrita, quanto tempo ele levaria para recarregá-la completamente?

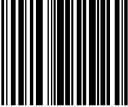
- A 0,5 h
- B 2 h
- C 12 h
- D 50 h
- E 100 h

QUESTÃO 89

A indústria têxtil é responsável por um consumo elevado de água e de outros produtos, gerando grande quantidade de efluentes com concentração alta e composição complexa, principalmente nos processos de tingimento e acabamento.

Visando minimizar os efeitos ambientais nocivos ocasionados pela grande quantidade de efluente contaminado, a catálise — quebra de moléculas — recebeu atenção especial, visto que

- A** permite a estocagem correta do efluente, evitando a contaminação de rios e lagos.
- B** os catalisadores são substâncias que têm como objetivo principal a neutralização do pH do meio.
- C** pode recuperar todos os produtos químicos presentes na água, permitindo a reutilização desses compostos.
- D** associada a processos oxidativos, pode provocar a completa mineralização dos contaminantes, formando gás carbônico e água.
- E** permite o retorno do efluente contaminado para o processo, uma vez que provoca a floculação dos produtos, facilitando a separação.



QUESTÃO 100

Um estudante construiu um densímetro, esquematizado na figura, utilizando um canudinho e massa de modelar. O instrumento foi calibrado com duas marcas de flutuação, utilizando água (marca A) e etanol (marca B) como referências.



Em seguida, o densímetro foi usado para avaliar cinco amostras: vinagre, leite integral, gasolina (sem álcool anidro), soro fisiológico e álcool comercial ($92,8\text{ }^{\circ}\text{GL}$).

Que amostra apresentará marca de flutuação entre os limites A e B?

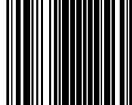
- A** Vinagre.
- B** Gasolina.
- C** Leite integral.
- D** Soro fisiológico.
- E** Álcool comercial.

QUESTÃO 89

Fertilizantes químicos mistos, denominados NPK, são utilizados para aumentar a produtividade agrícola, por fornecerem os nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, necessários para o desenvolvimento das plantas. A quantidade de cada nutriente varia de acordo com a finalidade do adubo. Um determinado adubo NPK possui, em sua composição, as seguintes substâncias: nitrato de amônio (NH_4NO_3), ureia ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), nitrato de potássio (KNO_3), fosfato de sódio (Na_3PO_4) e cloreto de potássio (KCl).

A adição do adubo descrito provocou diminuição no pH de um solo. Considerando o caráter ácido/básico das substâncias constituintes desse adubo, a diminuição do pH do solo deve ser atribuída à presença, no adubo, de uma quantidade significativa de

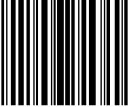
- A** ureia.
- B** fosfato de sódio.
- C** nitrato de amônio.
- D** nitrato de potássio.
- E** cloreto de potássio.

**Questão 97****2020enem2020enem2020enem**

Um cidadão que se mudou de Brasília para Recife, após algum tempo, percebeu que partes de seu carro estavam enferrujando muito rapidamente. Perguntou para seu filho, estudante do ensino médio, a explicação para o fenômeno. O filho pesquisou na internet e descobriu que, por causa da maresia, gotículas de água do mar atingem os objetos de aço (liga de ferro e carbono) e intensificam sua corrosão. Com base nessa informação, o estudante explicou corretamente ao pai o efeito do cloreto de sódio na corrosão.

A explicação correta de a maresia acelerar a corrosão do aço é porque

- A** reduz o ferro.
- B** oxida o carbono.
- C** dissolve a pintura do carro.
- D** torna a água mais condutora.
- E** diminui a dissolução do oxigênio na água.



N359 - Q96:2018 - H18 - Proficiência: 711.64

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 96

O aproveitamento integral e racional das matérias-primas lignocelulósicas poderá revolucionar uma série de segmentos industriais, tais como o de combustíveis, mediante a produção de bioetanol de segunda geração. Este processo requer um tratamento prévio da biomassa, destacando-se o uso de ácidos minerais diluídos. No pré-tratamento de material lignocelulósico por via ácida, empregou-se uma solução de ácido sulfúrico, que foi preparada diluindo-se 2 000 vezes uma solução de ácido sulfúrico, de concentração igual a 98 $\frac{\text{g}}{\text{L}}$, ocorrendo dissociação total do ácido na solução diluída. O quadro apresenta os valores aproximados de logaritmos decimais.

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
log	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Disponível em: www.cgee.org.br. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

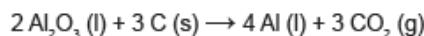
Sabendo-se que as massas molares, em $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$, dos elementos H, O e S são, respectivamente, iguais a 1, 16 e 32, qual é o pH da solução diluída de ácido sulfúrico preparada conforme descrito?

- A** 2,6
- B** 3,0
- C** 3,2
- D** 3,3
- E** 3,6



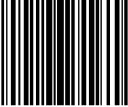
QUESTÃO 61

O alumínio é um metal bastante versátil, pois, a partir dele, podem-se confeccionar materiais amplamente utilizados pela sociedade. A obtenção do alumínio ocorre a partir da bauxita, que é purificada e dissolvida em criolita fundida (Na_3AlF_6) e eletrolisada a cerca de 1 000 °C. Há liberação do gás dióxido de carbono (CO_2), formado a partir da reação de um dos produtos da eletrólise com o material presente nos eletrodos. O ânodo é formado por barras de grafita submersidas na mistura fundida. O cátodo é uma caixa de ferro coberta de grafita. A reação global do processo é:



Na etapa de obtenção do alumínio líquido, as reações que ocorrem no cátodo e ânodo são:

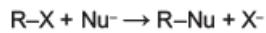
- cátodo: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$
- A ânodo: $\begin{cases} 2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^- \\ \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \end{cases}$
- B cátodo: $\begin{cases} 2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^- \\ \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \end{cases}$
ânodo: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al}$
- C cátodo: $\begin{cases} \text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al} \\ 2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^- \end{cases}$
ânodo: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- D cátodo: $\begin{cases} \text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al} \\ \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \end{cases}$
ânodo: $2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$
- E cátodo: $2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$
ânodo: $\begin{cases} \text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Al} \\ \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \end{cases}$



16893

QUESTÃO 88

Nucleófilos (Nu^-) são bases de Lewis que reagem com halogênios de alquila, por meio de uma reação chamada substituição nucleofílica (S_N), como mostrado no esquema:



(R = grupo alquila e X = halogênio)

A reação de S_N entre metóxido de sódio ($\text{Nu}^- = \text{CH}_3\text{O}^-$) e brometo de metila fornece um composto orgânico pertencente à função

- A éter.
- B éster.
- C álcool.
- D haleto.
- E hidrocarboneto.

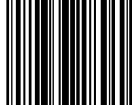


QUESTÃO 57

A água potável precisa ser límpida, ou seja, não deve conter partículas em suspensão, tais como terra ou restos de plantas, comuns nas águas de rios e lagoas. A remoção das partículas é feita em estações de tratamento, onde $\text{Ca}(\text{OH})_2$ em excesso e $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ são adicionados em um tanque para formar sulfato de cálcio e hidróxido de alumínio. Esse último se forma como flocos gelatinosos insolúveis em água, que são capazes de agregar partículas em suspensão. Em uma estação de tratamento, cada 10 gramas de hidróxido de alumínio é capaz de carregar 2 gramas de partículas. Após decantação e filtração, a água límpida é tratada com cloro e distribuída para as residências. As massas molares dos elementos H, O, Al, S e Ca são, respectivamente, 1 g/mol, 16 g/mol, 27 g/mol, 32 g/mol e 40 g/mol.

Considerando que 1 000 litros da água de um rio possuem 45 gramas de partículas em suspensão, a quantidade mínima de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ que deve ser utilizada na estação de tratamento de água, capaz de tratar 3 000 litros de água de uma só vez, para garantir que todas as partículas em suspensão sejam precipitadas, é mais próxima de

- A** 59 g.
- B** 493 g.
- C** 987 g.
- D** 1 480 g.
- E** 2 960 g.



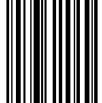
14975

QUESTÃO 82

Os impactos da construção de represas são relativamente bem documentados para muitas bacias hidrográficas. Estes impactos estão relacionados ao tamanho, volume, tempo de retenção de água do reservatório, localização geográfica e posição no trajeto do rio.

As alterações na região produzem efeitos e impactos, tais como

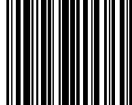
- A** elevação da taxa de reprodução dos peixes da região pelo aumento da área inundada.
- B** diminuição da quantidade de CO₂ na atmosfera pela formação do reservatório.
- C** maior incidência de doenças endêmicas transmitidas por mosquitos da região.
- D** alteração dos níveis de precipitação pela ampliação do lençol freático.
- E** aumento na quantidade de água no ciclo hidrográfico da bacia atingida.

**QUESTÃO 75**

Dois satélites artificiais, S_1 e S_2 , de massas M e $2M$, respectivamente, estão em órbita ao redor da Terra e sujeitos ao seu campo gravitacional. Quando o satélite S_1 passa por um determinado ponto do espaço, sua aceleração é de $7,0 \text{ m/s}^2$.

Qual será a aceleração do satélite S_2 , quando ele passar pelo mesmo ponto?

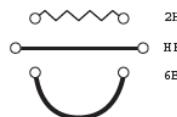
- A** $3,5 \text{ m/s}^2$
- B** $7,0 \text{ m/s}^2$
- C** $9,8 \text{ m/s}^2$
- D** 14 m/s^2
- E** 49 m/s^2



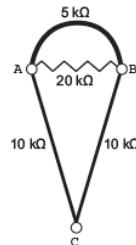
86572

QUESTÃO 61

Por apresentar significativa resistividade elétrica, o grafite pode ser utilizado para simular resistores elétricos em circuitos desenhados no papel, com o uso de lápis e lapiseiras. Dependendo da espessura e do comprimento das linhas desenhadas, é possível determinar a resistência elétrica de cada traçado produzido. No esquema foram utilizados três tipos de lápis diferentes (2H, HB e 6B) para efetuar três traçados distintos.



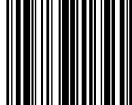
Munido dessas informações, um estudante pegou uma folha de papel e fez o desenho de um sorvete de casquinha utilizando-se desses traçados. Os valores encontrados nesse experimento, para as resistências elétricas (R), medidas com o auxílio de um ohmímetro ligado nas extremidades das resistências, são mostrados na figura. Verificou-se que os resistores obedeciam à Lei de Ohm.



Na sequência, conectou o ohmímetro nos terminais A e B do desenho e, em seguida, conectou-o nos terminais B e C, anotando as leituras R_{AB} e R_{BC} , respectivamente.

Ao estabelecer a razão $\frac{R_{AB}}{R_{BC}}$, qual resultado o estudante obteve?

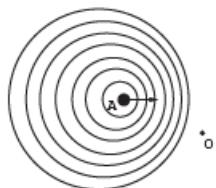
- (A) 1
- (B) $\frac{4}{7}$
- (C) $\frac{10}{27}$
- (D) $\frac{14}{81}$
- (E) $\frac{4}{81}$



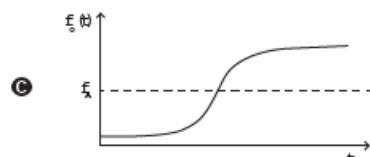
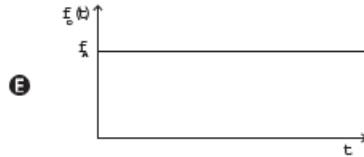
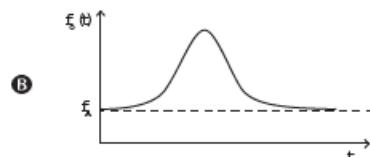
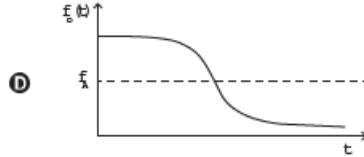
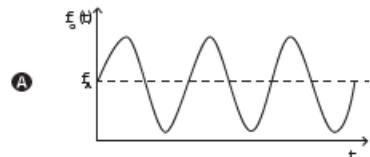
97711

QUESTÃO 46

Uma ambulância A em movimento retílineo e uniforme aproxima-se de um observador O, em repouso. A sirene emite um som de frequência constante f_A . O desenho ilustra as frentes de onda do som emitido pela ambulância. O observador possui um detector que consegue registrar, no esboço de um gráfico, a frequência da onda sonora detectada em função do tempo $f_o(t)$, antes e depois da passagem da ambulância por ele.



Qual esboço gráfico representa a frequência $f_o(t)$ detectada pelo observador?

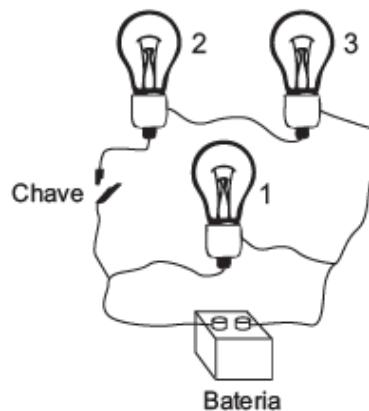




35713

QUESTÃO 46

Um eletricista projeta um circuito com três lâmpadas incandescentes idênticas, conectadas conforme a figura. Deseja-se que uma delas fique sempre acesa, por isso é ligada diretamente aos polos da bateria, entre os quais se mantém uma tensão constante. As outras duas lâmpadas são conectadas em um fio separado, que contém uma chave. Com a chave aberta (desligada), a bateria fornece uma potência X.



Assumindo que as lâmpadas obedeçam à Lei de Ohm, com a chave fechada, a potência fornecida pela bateria, em função de X, é:

- A $\frac{2}{3}X$.
- B X .
- C $\frac{3}{2}X$.
- D $2X$.
- E $3X$.

Questão 97

O processo de calagem consiste na diminuição da acidez do solo usando compostos inorgânicos, sendo o mais usado o calcário dolomítico, que é constituído de carbonato de cálcio (CaCO_3) e carbonato de magnésio (MgCO_3). Além de aumentarem o pH do solo, esses compostos são fontes de cálcio e magnésio, nutrientes importantes para os vegetais.

Os compostos contidos no calcário dolomítico elevam o pH do solo, pois

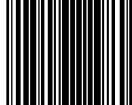
- A** são óxidos inorgânicos.
- B** são fontes de oxigênio.
- C** o ânion reage com a água.
- D** são substâncias anfóteras.
- E** os cátions reagem com a água.

QUESTÃO 72

A descoberta dos organismos extremófilos foi uma surpresa para os pesquisadores. Alguns desses organismos, chamados de acidófilos, são capazes de sobreviver em ambientes extremamente ácidos. Uma característica desses organismos é a capacidade de produzir membranas celulares compostas de lipídeos feitos de éteres em vez dos ésteres de glicerol, comuns nos outros seres vivos (mesófilos), o que preserva a membrana celular desses organismos mesmo em condições extremas de acidez.

A degradação das membranas celulares de organismos não extremófilos em meio ácido é classificada como

- A** hidrólise.
- B** termólise.
- C** eterificação.
- D** condensação.
- E** saponificação.



QUESTÃO 97

A absorção e o transporte de substâncias tóxicas em sistemas vivos dependem da facilidade com que estas se difundem através das membranas das células. Por apresentar propriedades químicas similares, testes laboratoriais empregam o octan-1-ol como modelo da atividade das membranas. A substância a ser testada é adicionada a uma mistura bifásica do octan-1-ol com água, que é agitada e, ao final, é medido o coeficiente de partição octan-1-ol:água (K_{oa}):

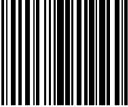
$$K_{oa} = \frac{C_{\text{oct}}}{C_a},$$

em que C_{oct} é a concentração da substância na fase do octan-1-ol, e C_a a concentração da substância na fase aquosa.

Foram avaliados cinco poluentes de sistemas aquáticos: benzeno, butano, éter dietílico, fluorobutano e metanol.

O poluente que apresentou K_{oa} tendendo a zero é o

- A** éter dietílico.
- B** fluorobutano.
- C** benzeno.
- D** metanol.
- E** butano.



QUESTÃO 58

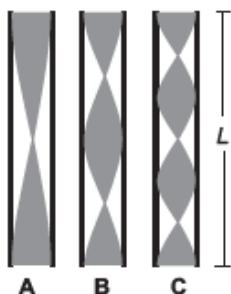
Sabe-se que nas proximidades dos polos do planeta Terra é comum a formação dos icebergs, que são grandes blocos de gelo, flutuando nas águas oceânicas. Estudos mostram que a parte de gelo que fica emersa durante a flutuação corresponde a aproximadamente 10% do seu volume total. Um estudante resolveu simular essa situação introduzindo um bloquinho de gelo no interior de um recipiente contendo água, observando a variação de seu nível desde o instante de introdução até o completo derretimento do bloquinho.

Com base nessa simulação, verifica-se que o nível da água no recipiente

- Ⓐ subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível subirá ainda mais.
- Ⓑ subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível descerá, voltando ao seu valor inicial.
- Ⓒ subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível permanecerá sem alteração.
- Ⓓ não sofrerá alteração com a introdução do bloquinho de gelo, porém, após seu derretimento, o nível subirá devido a um aumento em torno de 10% no volume de água.
- Ⓔ subirá em torno de 90% do seu valor inicial com a introdução do bloquinho de gelo e, após seu derretimento, o nível descerá apenas 10% do valor inicial.

QUESTÃO 49

Em uma flauta, as notas musicais possuem frequências e comprimentos de onda (λ) muito bem definidos. As figuras mostram esquematicamente um tubo de comprimento L , que representa de forma simplificada uma flauta, em que estão representados: em A o primeiro harmônico de uma nota musical (comprimento de onda λ_A), em B seu segundo harmônico (comprimento de onda λ_B) e em C o seu terceiro harmônico (comprimento de onda λ_C), onde $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$.



Em função do comprimento do tubo, qual o comprimento de onda da oscilação que forma o próximo harmônico?

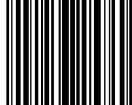
A $\frac{L}{4}$

B $\frac{L}{5}$

C $\frac{L}{2}$

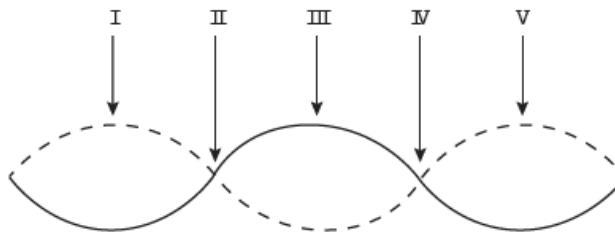
D $\frac{L}{8}$

E $\frac{6L}{8}$



QUESTÃO 90

Um experimento para comprovar a natureza ondulatória da radiação de micro-ondas foi realizado da seguinte forma: anotou-se a frequência de operação de um forno de micro-ondas e, em seguida, retirou-se sua plataforma giratória. No seu lugar, colocou-se uma travessa refratária com uma camada grossa de manteiga. Depois disso, o forno foi ligado por alguns segundos. Ao se retirar a travessa refratária do forno, observou-se que havia três pontos de manteiga derretida alinhados sobre toda a travessa. Parte da onda estacionária gerada no interior do forno é ilustrada na figura.



De acordo com a figura, que posições correspondem a dois pontos consecutivos da manteiga derretida?

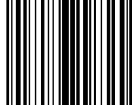
- A I e III
- B I e V
- C II e III
- D II e IV
- E II e V

QUESTÃO 88

Cientistas acreditam que a concentração de dióxido de carbono na atmosfera tem aumentado devido, principalmente, à sua liberação durante a queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos componentes da atmosfera que retém a radiação infravermelha na superfície da Terra, e o aumento na sua concentração contribui para o aquecimento global. Uma das medidas propostas para combater este problema é o consumo de biocombustíveis no lugar de combustíveis fósseis.

A citada medida se justifica porque o consumo de biocombustíveis

- A** é energeticamente menos eficiente que o consumo de combustíveis fósseis.
- B** libera menos dióxido de carbono na atmosfera que o consumo de combustíveis fósseis.
- C** não resulta na emissão de poluentes, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.
- D** não provoca o esgotamento de um recurso não renovável, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.
- E** não aumenta a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.

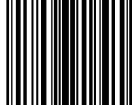


QUESTÃO 61

Até 1824 acreditava-se que as máquinas térmicas, cujos exemplos são as máquinas a vapor e os atuais motores a combustão, poderiam ter um funcionamento ideal. Sadi Carnot demonstrou a impossibilidade de uma máquina térmica, funcionando em ciclos entre duas fontes térmicas (uma quente e outra fria), obter 100% de rendimento.

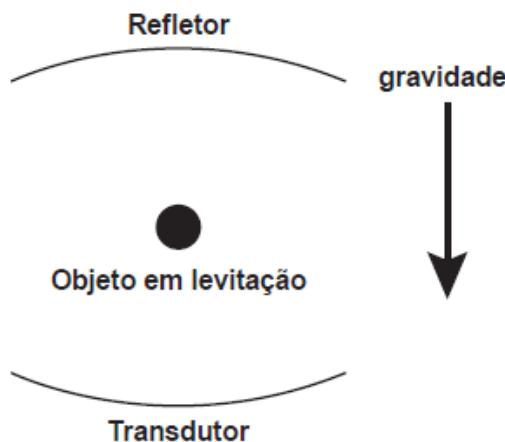
Tal limitação ocorre porque essas máquinas

- A** realizam trabalho mecânico.
- B** produzem aumento da entropia.
- C** utilizam transformações adiabáticas.
- D** contrariam a lei da conservação de energia.
- E** funcionam com temperatura igual à da fonte quente.



QUESTÃO 49

O fenômeno da levitação de corpos ocorre, na Terra, quando a força gravitacional é equilibrada, fazendo com que um objeto paire no ar. O som pode fazer objetos levitarem, fenômeno chamado de levitação acústica. Um levitador acústico deve conter um transdutor, que é uma superfície vibratória que emite o som, e um refletor. Ambos têm superfícies côncavas para focalizar o som, conforme a ilustração:



Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 28 fev.2012 (adaptado).

Para que haja a levitação indicada na figura, a força que equilibra o peso do objeto deve ser decorrente da

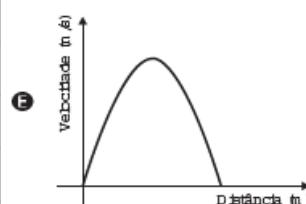
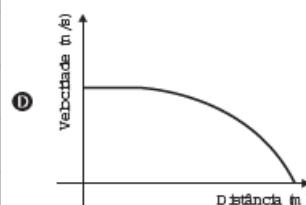
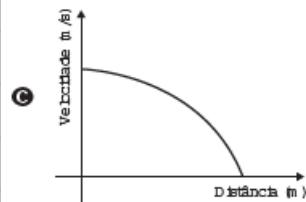
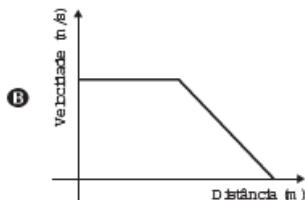
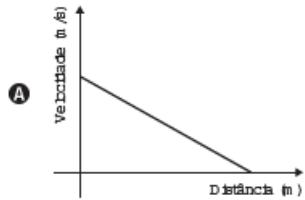
- A** ação mecânica direta do transdutor sobre o objeto.
- B** ressonância que ocorre entre a onda sonora e o objeto.
- C** pressão que o som emitido pelo transdutor aplica no objeto.
- D** interferência destrutiva do som que anula o movimento do objeto.
- E** diferença de pressão dos sons emitido e refletido aplicada no objeto.

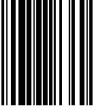
N377 - Q99:2016 - H20 - Proficiência: 741.9

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 54**

Dois veículos que trafegam com velocidade constante em uma estrada, na mesma direção e sentido, devem manter entre si uma distância mínima. Isso porque o movimento de um veículo, até que ele pare totalmente, ocorre em duas etapas, a partir do momento em que o motorista detecta um problema que exige uma freada brusca. A primeira etapa é associada à distância que o veículo percorre entre o intervalo de tempo da detecção do problema e o acionamento dos freios. Já a segunda se relaciona com a distância que o automóvel percorre enquanto os freios agem com desaceleração constante.

Considerando a situação descrita, qual esboço gráfico representa a velocidade do automóvel em relação à distância percorrida até parar totalmente?





QUESTÃO 83

O petróleo que vaza de um navio cargueiro em alto-mar pode ser removido por meio de duas técnicas de dispersão mecânica, em que jatos de água ou de areia são usados para dissociar a mancha em pequenos pedaços e facilitar sua degradação.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 24 nov. 2011(adaptado).

Apesar de eficientes, essas técnicas apresentam importante potencial de contaminação do solo marítimo quando

- A** o petróleo que chega à praia fica impregnado na areia que é arrastada para o fundo.
- B** os jatos de água ou de areia empurram o petróleo da superfície para o fundo do mar.
- C** o petróleo fica diluído na água salgada e, por ser mais denso que a água do mar, irá afundar.
- D** os jatos de água ou de areia provocam um movimento de circulação da água, que leva o petróleo para o fundo.
- E** o petróleo fica diluído na água e atinge o fundo pela convecção da água e pelo afundamento dos grãos de areia do jato.

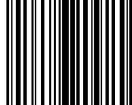
QUESTÃO 94

Baterias de lítio, utilizadas em dispositivos eletrônicos portáteis, são constituídas de células individuais com ddp de 3,6 V. É comum os fabricantes de computadores utilizarem as células individuais para a obtenção de baterias de 10,8 V ou 14,4 V. No entanto, fazem a propaganda de seus produtos fornecendo a informação do número de células da bateria e sua capacidade de carga em mAh, por exemplo, 4 400 mAh.

Disponível em: www.laptopbattery.net. Acesso em: 15 nov. 2011 (adaptado).

Dentre as baterias de 10,8 V e 14,4 V, constituídas por 12 células individuais, qual possui maior capacidade de carga?

- A** A bateria de 10,8 V, porque possui combinações em paralelo de 4 conjuntos com 3 células em série.
- B** A bateria de 14,4 V, porque possui combinações em paralelo de 3 conjuntos com 4 células em série.
- C** A bateria de 14,4 V, porque possui combinações em série de 3 conjuntos com 4 células em paralelo.
- D** A bateria de 10,8 V, porque possui combinações em série de 4 conjuntos com 3 células em paralelo.
- E** A bateria de 10,8 V, porque possui combinações em série de 3 conjuntos com 4 células em série.



N380 - Q115:2016 - H27 - Proficiência: 743.59

RESOLUÇÃO

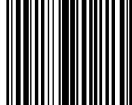
QUESTÃO 70

Após seu desgaste completo, os pneus podem ser queimados para a geração de energia. Dentre os gases gerados na combustão completa da borracha vulcanizada, alguns são poluentes e provocam a chuva ácida. Para evitar que escapem para a atmosfera, esses gases podem ser borbulhados em uma solução aquosa contendo uma substância adequada. Considere as informações das substâncias listadas no quadro.

Substância	Equilíbrio em solução aquosa	Valor da constante de equilíbrio
Fenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$1,3 \times 10^{-10}$
Piridina	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+ + \text{OH}^-$	$1,7 \times 10^{-9}$
Metilamina	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4,4 \times 10^{-4}$
Hidrogenofosfato de potássio	$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$	$2,8 \times 10^{-2}$
Hidrogenosulfato de potássio	$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$	$3,1 \times 10^{-2}$

Dentre as substâncias listadas no quadro, aquela capaz de remover com maior eficiência os gases poluentes é o(a)

- A fenol.
- B piridina.
- C metilamina.
- D hidrogenofosfato de potássio.
- E hidrogenosulfato de potássio.



24091

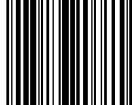
QUESTÃO 92

As soluções de hipoclorito de sódio têm ampla aplicação como desinfetantes e alvejantes. Em uma empresa de limpeza, o responsável pela área de compras deve decidir entre dois fornecedores que têm produtos similares, mas com diferentes teores de cloro.

Um dos fornecedores vende baldes de 10 kg de produto granulado, contendo 65% de cloro ativo, a um custo de R\$ 65,00. Outro fornecedor oferece, a um custo de R\$ 20,00, bombonas de 50 kg de produto líquido contendo 10% de cloro ativo.

Considerando apenas o quesito preço por kg de cloro ativo e desprezando outras variáveis, para cada bombona de 50 kg haverá uma economia de

- A** R\$ 4,00.
- B** R\$ 6,00.
- C** R\$ 10,00.
- D** R\$ 30,00.
- E** R\$ 45,00.



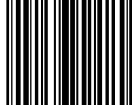
QUESTÃO 95



As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4 000 W, consumo máximo mensal de 21,6 kWh e vazão máxima de 3 L/min. Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de 4 200 J/(kg °C) e sua densidade é igual a 1 kg/L.

A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

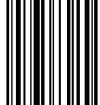
- A** 16 °C.
- B** 19 °C.
- C** 37 °C.
- D** 57 °C.
- E** 60 °C.

**Questão 112**

Os acidentes de trânsito são causados geralmente por excesso de velocidade. Em zonas urbanas no Brasil, o limite de velocidade normalmente adotado é de 60 km h^{-1} . Uma alternativa para diminuir o número de acidentes seria reduzir esse limite de velocidade. Considere uma pista seca em bom estado, onde um carro é capaz de frear com uma desaceleração constante de 5 m s^{-2} e que o limite de velocidade reduza de 60 km h^{-1} para 50 km h^{-1} .

Nessas condições, a distância necessária para a frenagem desde a velocidade limite até a parada completa do veículo será reduzida em um valor mais próximo de

- A** 1 m.
- B** 9 m.
- C** 15 m.
- D** 19 m.
- E** 38 m.



QUESTÃO 64

A fenilcetonúria é uma doença hereditária autossômica recessiva, associada à mutação do gene PAH, que limita a metabolização do aminoácido fenilalanina. Por isso, é obrigatório, por lei, que as embalagens de alimentos, como refrigerantes dietéticos, informem a presença de fenilalanina em sua composição. Uma mulher portadora de mutação para o gene PAH tem três filhos normais, com um homem normal, cujo pai sofria de fenilcetonúria, devido à mesma mutação no gene PAH encontrada em um dos alelos da mulher.

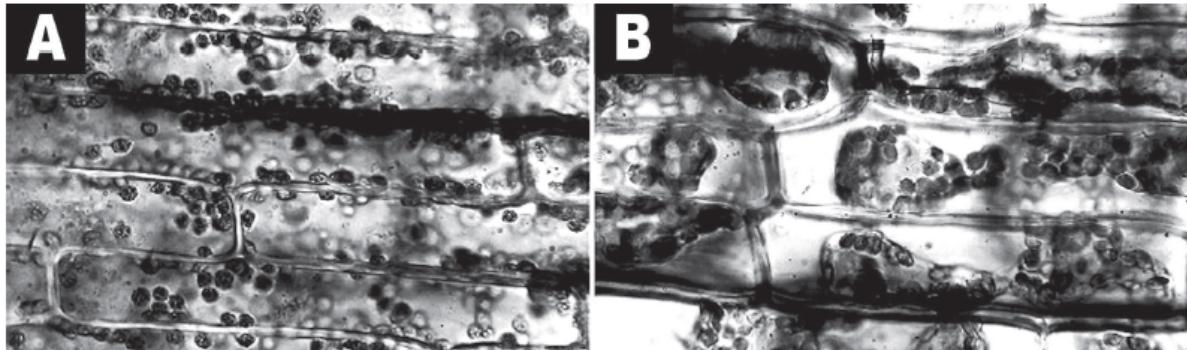
Qual a probabilidade de a quarta criança gerada por esses pais apresentar fenilcetonúria?

- A 0%
- B 12,5%
- C 25%
- D 50%
- E 75%

N385 - Q84:2014 - H31 - Proficiência: 754.89

RESOLUÇÃO**QUESTÃO 84**

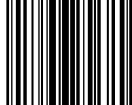
As figuras A e B mostram um tecido vegetal observado sob microscópio, evidenciando o fenômeno da plasmólise de uma célula vegetal, quando em contato com um meio externo de diferente concentração.



ROSSI-RODRIGUES, B. C.; HELENO, M. G.; SANTOS, R. V. D. Osmose em célula vegetal observada ao microscópio óptico.
Disponível em: www.ib.unicamp.br. Acesso em: 22 fev. 2012 (adaptado).

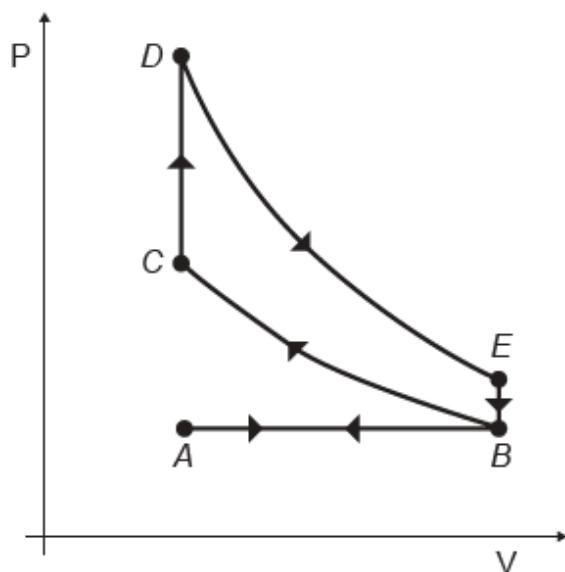
Considerando que as figuras A e B mostram duas situações de um mesmo experimento, pode-se afirmar que as células da figura

- A A estão em contato com um meio externo mais concentrado, sofrendo aumento de volume.
- B A e B foram colocadas em meio isotônico, não sofrendo mudança de volume.
- C B foram colocadas em meio externo hipertônico, apresentando diminuição de volume.
- D B foram colocadas em contato com meio externo menos concentrado, apresentando aumento de volume dos vacúolos.
- E A foram mergulhadas em meio externo menos concentrado, apresentando seus cloroplastos espalhados no citoplasma.



QUESTÃO 70

O motor de combustão interna, utilizado no transporte de pessoas e cargas, é uma máquina térmica cujo ciclo consiste em quatro etapas: admissão, compressão, explosão/expansão e escape. Essas etapas estão representadas no diagrama da pressão em função do volume. Nos motores a gasolina, a mistura ar/combustível entra em combustão por uma centelha elétrica.



Para o motor descrito, em qual ponto do ciclo é produzida a centelha elétrica?

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 86

Pesquisadores recuperaram DNA de ossos de mamute (*Mammuthus primigenius*) encontrados na Sibéria, que tiveram sua idade de cerca de 28 mil anos confirmada pela técnica do carbono-14.

FAPESP. DNA de mamute é revelado. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

A técnica de datação apresentada no texto só é possível devido à

- A** proporção conhecida entre carbono-14 e carbono-12 na atmosfera ao longo dos anos.
- B** decomposição de todo o carbono-12 presente no organismo após a morte.
- C** fixação maior do carbono-14 nos tecidos de organismos após a morte.
- D** emissão de carbono-12 pelos tecidos de organismos após a morte.
- E** transformação do carbono-12 em carbono-14 ao longo dos anos.

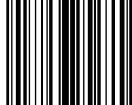
**Questão 123**

Os esgotos domésticos são, em geral, fontes do íon tripolifosfato ($\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$, de massa molar igual a 253 g mol^{-1}), um possível constituinte dos detergentes. Esse íon reage com a água, como mostra a equação a seguir, e produz o íon fosfato (PO_4^{3-} , de massa molar igual a 95 g mol^{-1}), um contaminante que pode causar a morte de um corpo hídrico. Em um lago de $8\ 000 \text{ m}^3$, todo o fósforo presente é proveniente da liberação de esgoto que contém $0,085 \text{ mg L}^{-1}$ de íon tripolifosfato, numa taxa de 16 m^3 por dia. De acordo com a legislação brasileira, a concentração máxima de fosfato permitido para água de consumo humano é de $0,030 \text{ mg L}^{-1}$.



O número de dias necessário para que o lago alcance a concentração máxima de fósforo (na forma de íon fosfato) permitida para o consumo humano está mais próximo de

- A** 158.
- B** 177.
- C** 444.
- D** 1 258.
- E** 1 596.

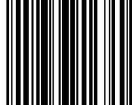


Questão 114

Algumas espécies de orquídeas apresentam flores que mimetizam vespas fêmeas, de forma que vespas machos são atraídas na tentativa de acasalamento. Ao chegarem às flores, os machos frequentemente entram em contato com o pólen da flor, sem prejuízo de suas atividades. Contudo, como não conseguem se acasalar, esses machos procuram novas fêmeas, podendo encontrar novas flores e polinizá-las.

Essa interação ecológica pode ser classificada como

- A comensalismo.
- B amensalismo.
- C mutualismo.
- D parasitismo.
- E simbiose.



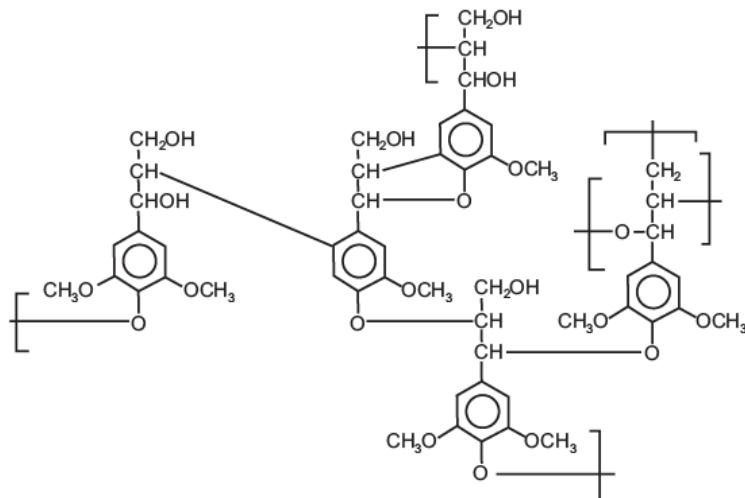
26971

N390 - Q62:2015 - H26 - Proficiência: 767.28

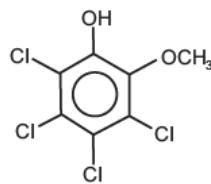
RESOLUÇÃO

QUESTÃO 62

O papel tem na celulose sua matéria-prima, e uma das etapas de sua produção é o branqueamento, que visa remover a lignina da celulose. Diferentes processos de branqueamento usam, por exemplo, cloro (Cl_2), hipoclorito de sódio (NaClO), oxigênio (O_2), ozônio (O_3) ou peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Alguns processos de branqueamento levam à formação de compostos organoclorados. São apresentadas as estruturas de um fragmento da lignina e do tetracloroguaiacol, um dos organoclorados formados no processo de branqueamento.



Fragmento da Lignina

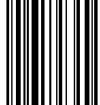


Tetracloroguaiacol

SANTOS, C. P. et al. Papel: como se fabrica? Química Nova na Escola, n. 14, 2001 (adaptado).

Os reagentes capazes de levar à formação de organoclorados no processo citado são

- A O_2 e O_3 .
- B Cl_2 e O_2 .
- C H_2O_2 e Cl_2 .
- D NaClO e O_3 .
- E NaClO e Cl_2 .

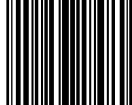


QUESTÃO 102

Um carrinho de brinquedo funciona por fricção. Ao ser forçado a girar suas rodas para trás, contra uma superfície rugosa, uma mola acumula energia potencial elástica. Ao soltar o brinquedo, ele se movimenta sozinho para frente e sem deslizar.

Quando o carrinho se movimenta sozinho, sem deslizar, a energia potencial elástica é convertida em energia cinética pela ação da força de atrito

- A dinâmico na roda, devido ao eixo.
- B estático na roda, devido à superfície rugosa.
- C estático na superfície rugosa, devido à roda.
- D dinâmico na superfície rugosa, devido à roda.
- E dinâmico na roda, devido à superfície rugosa.

**QUESTÃO 100**

Duas jarras idênticas foram pintadas, uma de branco e a outra de preto, e colocadas cheias de água na geladeira. No dia seguinte, com a água a 8 °C, foram retiradas da geladeira e foi medido o tempo decorrido para que a água, em cada uma delas, atingisse a temperatura ambiente. Em seguida, a água das duas jarras foi aquecida até 90 °C e novamente foi medido o tempo decorrido para que a água nas jarras atingisse a temperatura ambiente.

Qual jarra demorou menos tempo para chegar à temperatura ambiente nessas duas situações?

- A** A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.
- B** A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.
- C** As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.
- D** A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.
- E** A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.



49870

QUESTÃO 87

Durante uma aula experimental de física, os estudantes construíram um sistema ressonante com pêndulos simples. As características de cada pêndulo são apresentadas no quadro. Inicialmente, os estudantes colocaram apenas o pêndulo A para oscilar.

Pêndulo	Massa	Comprimento do barbante
A	M	L
1	M	L
2	$\frac{M}{2}$	$2L$
3	$2M$	$\frac{L}{2}$
4	$\frac{M}{2}$	$\frac{L}{2}$
5	$2M$	L

Quais pêndulos, além desse, passaram também a oscilar?

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

GABARITO

1 - C	2 - C	3 - C	4 - D	5 - E	6 - C	7 - C	8 - A	9 - B	10 - D
11 - E	12 - D	13 - A	14 - E	15 - C	16 - C	17 - E	18 - C	19 - B	20 - B
21 - C	22 - E	23 - C	24 - C	25 - D	26 - D	27 - B	28 - D	29 - C	30 - B
31 - A	32 - A	33 - C	34 - E	35 - C	36 - D	37 - B	38 - D	39 - A	40 - B
41 - A	42 - C	43 - E	44 - A	45 - C	46 - B	47 - C	48 - C	49 - D	50 - D
51 - E	52 - D	53 - B	54 - A	55 - D	56 - C	57 - E	58 - E	59 - D	60 - C
61 - B	62 - C	63 - D	64 - E	65 - B	66 - E	67 - D	68 - C	69 - C	70 - B
71 - B	72 - E	73 - D	74 - E	75 - E	76 - A	77 - C	78 - D	79 - A	80 - C
81 - C	82 - E	83 - C	84 - B	85 - A	86 - E	87 - B	88 - C	89 - D	90 - B
91 - B	92 - D	93 - B	94 - E	95 - C	96 - C	97 - D	98 - C	99 - B	100 - E
101 - A	102 - D	103 - C	104 - B	105 - E	106 - E	107 - A	108 - A	109 - C	110 - D
111 - A	112 - A	113 - C	114 - E	115 - B	116 - D	117 - E	118 - E	119 - C	120 - E
121 - E	122 - B	123 - D	124 - C	125 - C	126 - C	127 - B	128 - E	129 - D	130 - A
131 - B	132 - D	133 - B	134 - E	135 - D	136 - D	137 - B	138 - A	139 - A	140 - D
141 - B	142 - A	143 - D	144 - D	145 - E	146 - B	147 - A	148 - B	149 - B	150 - C
151 - A	152 - C	153 - A	154 - C	155 - D	156 - C	157 - B	158 - C	159 - A	160 - C
161 - C	162 - C	163 - A	164 - E	165 - C	166 - B	167 - D	168 - D	169 - C	170 - C
171 - E	172 - D	173 - E	174 - E	175 - D	176 - C	177 - A	178 - D	179 - B	180 - A
181 - C	182 - A	183 - C	184 - E	185 - B	186 - C	187 - A	188 - B	189 - A	190 - E
191 - B	192 - B	193 - C	194 - B	195 - D	196 - E	197 - A	198 - B	199 - A	200 - D
201 - E	202 - A	203 - C	204 - B	205 - D	206 - A	207 - B	208 - E	209 - A	210 - D
211 - B	212 - D	213 - C	214 - B	215 - C	216 - E	217 - A	218 - E	219 - E	220 - B
221 - E	222 - C	223 - E	224 - C	225 - C	226 - B	227 - A	228 - A	229 - B	230 - E

231 - A	232 - E	233 - D	234 - C	235 - A	236 - B	237 - D	238 - D	239 - E	240 - E
241 - E	242 - B	243 - D	244 - D	245 - C	246 - B	247 - C	248 - C	249 - A	250 - C
251 - A	252 - A	253 - D	254 - C	255 - E	256 - B	257 - C	258 - D	259 - B	260 - E
261 - D	262 - C	263 - D	264 - A	265 - D	266 - B	267 - D	268 - A	269 - E	270 - E
271 - B	272 - D	273 - B	274 - A	275 - C	276 - B	277 - A	278 - E	279 - C	280 - C
281 - C	282 - E	283 - C	284 - C	285 - E	286 - B	287 - B	288 - D	289 - A	290 - C
291 - B	292 - E	293 - D	294 - B	295 - D	296 - C	297 - E	298 - E	299 - C	300 - B
301 - A	302 - A	303 - E	304 - A	305 - A	306 - X	307 - D	308 - E	309 - E	310 - A
311 - E	312 - A	313 - C	314 - C	315 - C	316 - D	317 - D	318 - A	319 - B	320 - B
321 - C	322 - E	323 - D	324 - C	325 - E	326 - E	327 - D	328 - E	329 - D	330 - D
331 - E	332 - D	333 - B	334 - E	335 - E	336 - D	337 - C	338 - D	339 - C	340 - B
341 - E	342 - C	343 - A	344 - D	345 - E	346 - C	347 - D	348 - C	349 - A	350 - C
351 - C	352 - E	353 - B	354 - B	355 - D	356 - E	357 - C	358 - D	359 - B	360 - A
361 - A	362 - D	363 - C	364 - B	365 - B	366 - D	367 - C	368 - C	369 - A	370 - D
371 - C	372 - C	373 - A	374 - E	375 - B	376 - E	377 - D	378 - E	379 - A	380 - D
381 - D	382 - B	383 - B	384 - C	385 - C	386 - C	387 - A	388 - A	389 - A	390 - E
391 - B	392 - A	393 - D							