

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS



ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

O CONHECIMENTO É O PODER!

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 45 questões numeradas de 01 a 45.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **2h30 (duas horas e trinta minutos)**
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos **30 minutos** que antecedem o término das provas.

Unidades:

- Ed. Urbe Office - Batista Campos
- Rua Belém, 03 - Augusto Montenegro



@cursogamacn

Central de atendimentos:



91 98202-8078

* Este caderno de provas reproduz as questões aplicadas no 1º Poliedro Enem Digital.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

O violão é um instrumento de seis cordas, e cada uma emite um som específico. Se, ao tocar o violão, uma corda arrebentar e for substituída por outra com diâmetro 20% superior à corda anterior, pode haver diferença no som emitido.

Considerando que o material de que são feitas as cordas, em formato cilíndrico, é o mesmo (mesma densidade volumétrica) e que a velocidade de propagação de onda da nova corda deve ser a mesma que a da corda anterior, qual é, aproximadamente, a razão entre a tração da corda nova e a da corda anterior?

- A** 0,20
- B** 0,70
- C** 0,83
- D** 1,44
- E** 1,56

QUESTÃO 02

Na estruição da maleita

Carmo Bernardes – Diário da Manhã, 12/06/1983.

A malária pode se manifestar de quatro formas; delas, uma que o caboclo pegou, morreu, não teve escapatória. Por cá, atacam mais é duas delas: a que chamam de *vivax* e a que chamam de *falciparum*, apelidada por caladinha. A *vivax*, que é intermitente, dá para o caboclo tremer, rilhar os dentes feito caititu acuado, depois vem a febre alta, o doente vareia. Essa não é matadeira como a outra. Tem a gravidade, porém, de ser manhosa: faz que sara, mas não sara. Quando mal se espera, olha ela aí trazendo uns arrupiaços, uma sede desgraçada, o frio intenso com calafrios de arrebentar tendões e febre subindo a alturas de cabra perder os sentidos. Quando é assim, é porque ficou a sequela.

ORTENCIO, W. B. *Medicina popular do Centro-Oeste*. 2 ed. Brasília: Thesaurus, 1997.

Embora muitos avanços no combate e no tratamento da doença descrita no texto tenham ocorrido nos últimos anos, algumas referências do texto indicam características ainda observadas nas pessoas infectadas atualmente. Com base nos conhecimentos atuais sobre a doença, a expressão “faz que sara, mas não sara” refere-se

- A** à ausência de vacina contra a doença na época, uma importante medida de prevenção contra a infecção da doença atualmente.
- B** ao aparecimento cíclico de sintomas, decorrente da invasão e da ruptura das hemácias ao final de cada ciclo de reprodução dos parasitas.

- C** às condições precárias de moradia da época, que proporcionavam uma maior proliferação do barbeiro, inseto vetor da doença.
- D** aos tratamentos precários para o combate da malária, que ainda hoje impedem que o paciente alcance a cura da protozoose.
- E** aos altos índices de contágio de pessoa para pessoa, o que torna a malária uma doença de grande reincidência entre a população.

QUESTÃO 03

UFSCar realiza pesquisa inédita sobre sal do Himalaia

Um oceano que secou há mais de 200 milhões de anos, na Cordilheira do Himalaia, no continente asiático, originou um sal puro, sem poluição, de cor rosa e com mais de 80 elementos. Essas são algumas características do famoso sal do Himalaia, cada vez mais popular no Brasil. [...]

“O mercado do ‘sal de luxo’ está crescendo no Brasil. O preço do sal de Himalaia pode ser muito alto (até R\$ 300/kg). [...]”. Em casa, para aferir se o sal é verdadeiro, é possível realizar processos de filtração, decantação ou testes com ácidos e bases. “O sal do Himalaia não reage a soluções ácidas e básicas. O falsificado pode mudar até de cor”, compara a pesquisadora. No teste de filtragem, no qual uma solução de sal com água passa por um filtro de papel, a mistura sai limpa, se o sal for verdadeiro. Já no processo de decantação, uma mistura de sal com água deve descansar, no mínimo, duas horas. Depois da decantação, a água fica clara (e não colorida). Caso fique colorida, é indício de sal falsificado. Além disso, o sal comum é NaCl (cloreto de sódio) com iodo adicionado. Não há os minerais na composição do sal refinado”. [...]

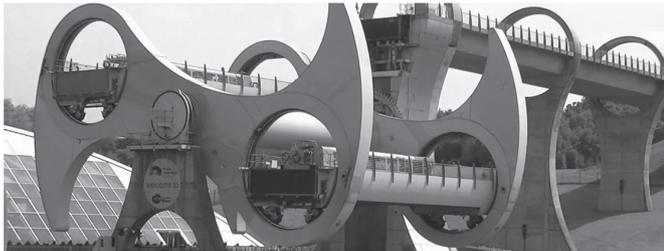
Disponível em: <<http://www.saci.ufscar.br>>. Acesso em: 26 jun. 2020. (Adaptado)

Considerando as características do sal rosa do Himalaia e do sal de cozinha comum, é possível diferenciar o sal verdadeiro do falso porque

- A** o sal comum é uma substância pura e o sal rosa do Himalaia é uma mistura de diversos componentes.
- B** o sal do Himalaia verdadeiro terá sua autenticidade comprovada ao reagir com uma solução ácida ou básica, enquanto o produto falso não reage a essas soluções.
- C** a separação de algum possível corante do sal testado no teste da decantação é uma evidência do processo de adulteração do sal comum em sal rosa do Himalaia.
- D** os componentes tanto do sal rosa do Himalaia como do sal comum são separados por meio da dissolução em água, método realizado pela diferença de densidade.
- E** a composição do sal comum, uma substância pura, pode ser alterada ao receber outros materiais capazes de torná-lo rosa como o sal do Himalaia, caracterizando a fraude.

QUESTÃO 04

A Roda de Falkirk une dois canais desnivelados em 35 metros, fazendo com que embarcações possam transitar do Estuário de Clyde para o Union, na Escócia. Antigamente, esses canais eram conectados por uma série de 11 eclusas (degraus hidráulicos). O problema era que fazer esse desvio levava quase um dia inteiro. [...] A Roda de Falkirk pode ser descrita como um elevador giratório composto de dois braços maciços que giram ao redor de um centro, que, por sua vez, é movimentado por motores hidráulicos. [...] Sua estrutura conta com duas gôndolas (braços) de 15 metros instaladas em posições opostas e cheias de água – cada uma suporta 250 mil litros – e giram 180 graus. O nível de água de ambas as gôndolas precisa estar equilibrado para que a massa dos barcos consiga deslocar o proporcional de água dentro delas. O movimento é feito por essa compensação de peso e pelo trabalho realizado por 10 motores hidráulicos. O gasto de energia com todo esse procedimento de elevação, que demora cerca de quatro minutos, é bem modesto, já que o peso do barco (ou a quantidade de água) que desce ajuda a levantar o que está na outra ponta.



"Roda de Falkirk: conheça o primeiro elevador giratório de barcos do mundo". Disponível em: <www.tecmundo.com.br>. Acesso em: 17 set. 2020. (Adaptado)

O gasto de energia no funcionamento da Roda de Falkirk é baixo, uma vez que seu sistema de controle deixa as duas gôndolas igualmente balanceadas, com ou sem barcos no interior delas. Qual conceito físico explica esse balanceamento e como ele ocorre?

- A** Teorema de Stevin; as gôndolas constituem vasos comunicantes.
- B** Teorema de Pascal; as gôndolas constituem vasos comunicantes.
- C** Princípio de Bernoulli; a energia mecânica é conservada em ambas as gôndolas.
- D** Teorema de Arquimedes; os barcos deslocam seus próprios pesos de água nas gôndolas.
- E** Teorema de Stevin; os barcos deslocam seus próprios volumes de água nas gôndolas.

QUESTÃO 05

Os pesquisadores brasileiros descobriram não só o que a listerina (proteína) faz, mas também como ela exerce seu papel de sentinela das células, atuando como delatora da presença de proteínas defeituosas. Ela se liga aos ribossomos e marca as proteínas defeituosas recém-fabricadas com uma espécie de etiqueta química da morte: moléculas de ubiquitina, uma família de proteínas fundamentais para o processo de regulação celular.

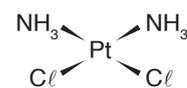
PIVETTA, M. "Mensageira da morte". Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 1ª jul. 2020. (Adaptado)

De acordo com a descoberta dos pesquisadores, a listerina atua durante o processo de

- A** tradução, que ocorre no núcleo de células eucarióticas.
- B** transcrição, que ocorre no núcleo de células eucarióticas.
- C** transcrição, que ocorre no núcleo de células procarióticas.
- D** tradução, que ocorre no citoplasma de células eucarióticas.
- E** transcrição, que ocorre no citoplasma de células eucarióticas.

QUESTÃO 06

A cisplatina é um dos mais antigos fármacos de ação antineoplásica. Até hoje é muito utilizado no tratamento quimioterápico de alguns tipos de câncer. Na molécula dessa substância, a platina (II) ($[Xe] 4f^{14} 5d^8$), com todos os elétrons emparelhados no subnível 5d, está ligada a dois átomos de cloro e a duas moléculas de amônia, como mostra a imagem.



Qual é o tipo de ligação formada pela platina na molécula de cisplatina?

- A** Iônica
- B** Metálica
- C** Íon-dipolo
- D** Covalente normal
- E** Covalente coordenada

QUESTÃO 07

Enquanto na América do Norte e Central, exceto Groenlândia, utiliza-se tensão 110 V, praticamente toda a Europa, a Ásia e a África utilizam a tensão 220 V. Na América do Sul, a utilização dessas tensões divide o continente praticamente ao meio. No Brasil, a situação é ainda mais complicada, pois a tensão pode variar de um estado para outro, de uma cidade para outra e até dentro de uma mesma cidade.

VALERY, Yolanda. "Por que alguns lugares usam eletricidade de 110 V e outros de 220 V?". Disponível em: <<https://www.bbc.com>>. Acesso em: 10 set. 2020. (Adaptado)

Quando se deseja utilizar um aparelho aquecedor fabricado na Europa em uma tomada de um país da América do Norte, é preciso adaptá-lo para que funcione normalmente. Se, além dessa adaptação, for necessário dobrar a potência do aparelho, será preciso trocar a resistência do aquecedor por outra de mesmo material, porém com valor de

- A** $\frac{1}{8}R_{220V}$.
- B** $\frac{1}{4}R_{220V}$.
- C** $\frac{1}{2}R_{220V}$.
- D** $2R_{220V}$.
- E** $8R_{220V}$.

QUESTÃO 08

Pesquisadores dos Estados Unidos, da França, da Suécia e da Dinamarca conseguiram uma forma eficiente de converter sangue dos tipos A, B e AB em O, determinados pela presença ou ausência de dois açúcares na superfície das hemácias. As hemácias de quem tem sangue tipo A ou B são recobertas por apenas um desses açúcares, enquanto as dos portadores de sangue AB apresentam ambos. O sangue O é desprovido desses açúcares, que permitem às células do sistema de defesa identificar e destruir um tipo sanguíneo incompatível. Usando duas enzimas que consomem esses açúcares, a equipe coordenada por Gerlind Sulzenbacher e Henrik Clausen limpou a superfície das hemácias, deixando-as como as do grupo sanguíneo O.

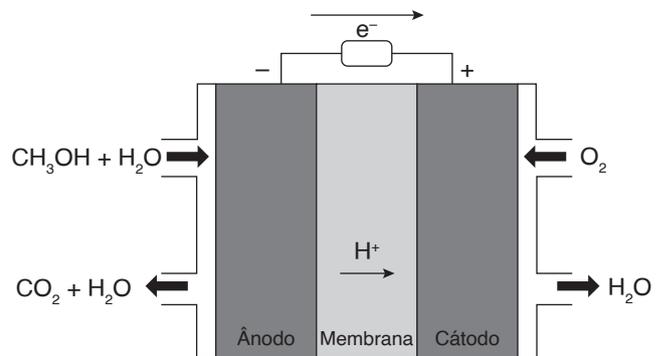
"Para todo tipo de sangue". Disponível em: <<https://revistaspesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

As enzimas citadas no texto consomem

- A** antígenos A e antígenos B.
- B** antígenos A e anticorpos anti-B.
- C** antígenos B e anticorpos anti-A.
- D** anticorpos anti-A e anticorpos anti-B.
- E** antígenos A e B e anticorpos anti-A e anti-B.

QUESTÃO 09

Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração limpa de energia elétrica deve ganhar espaço para uso em veículos e em estações geradoras de energia em residências, hospitais e pequenas indústrias. É a tecnologia das células a combustível (também conhecidas como pilhas a combustível), que são dispositivos silenciosos que transformam energia química em energia elétrica. Embora o principal combustível dessas células seja o hidrogênio, os problemas relativos ao seu armazenamento e distribuição têm levado à procura de combustíveis alternativos (como o metanol) que facilitem a utilização nas células. O seguinte esquema de uma célula combustível movida a metanol representa essa nova tecnologia.



VILLULLAS, H. M.; TICIANELLI, E. A.; GONZÁLEZ, E. R. "Células a combustível: energia limpa a partir de fontes renováveis". *Química Nova na Escola*, 15 maio 2020. (Adaptado)

Na célula combustível esquematizada, considerando a reação global do processo, o metanol

- A** participa como combustível e agente oxidante.
- B** sofre redução enquanto o gás oxigênio é oxidado.
- C** reduz formando íons H^+ essenciais para a geração de energia.
- D** reage com a água formando os gases monóxido de carbono e oxigênio.
- E** atua como redutor em um processo que produz água, gás carbônico e eletricidade.

QUESTÃO 10

Com o objetivo de aquecer o mais rápido possível uma determinada substância em laboratório, associou-se um reostato, que é a fonte de calor para a substância, em série com um gerador real de força eletromotriz 50 V. Em seguida, a resistência do reostato foi ajustada de tal forma que a potência dissipada fosse de 125 W, o que corresponde à máxima potência que o gerador consegue fornecer. Para conseguir atingir o objetivo, o valor da resistência, em ohm, ajustada no reostato deve ser igual a

- A** 0,1.
- B** 2,5.
- C** 5,0.
- D** 10,0.
- E** 20,0.

QUESTÃO 11

O mesmo Lavoisier que descobriu que o oxigênio é fundamental para a matéria entrar em combustão e pegar fogo também observou que a respiração deve ser o mesmo processo, só que muito mais lento. A combustão é a reação química na qual moléculas orgânicas à base de carbono doam muito rapidamente seus elétrons ao oxigênio, liberando grandes quantidades de energia de uma só vez – daí o calor e as chamas que acompanham o processo. [...] No corpo, ao contrário, a respiração celular desdobra o processo de combustão em uma série controlada de etapas intermediárias, o que ao mesmo tempo impede que o corpo se consuma de uma vez só em labaredas e permite que a energia liberada no processo seja transferida para outras moléculas, que servem como carreadores de energia. Aos poucos, assim, a energia liberada pela oxidação da glicose e de outros nutrientes sustenta o funcionamento das células.

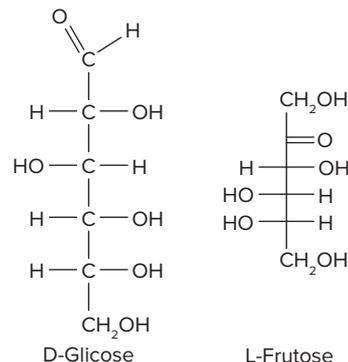
HERCULANO-HOUZEL, S. "Por que viver mata". Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

A respiração celular, à qual se refere o texto, é um processo

- A** aeróbio, no qual a oxidação da glicose transfere energia em moléculas de ATP para a produção de lactato.
- B** aeróbio, no qual o principal carreador ativado de energia é o NADP+, produzido durante a etapa da glicólise.
- C** aeróbio, em que o oxigênio é consumido apenas na última etapa do processo, durante a cadeia respiratória.
- D** fermentativo, no qual o principal carreador ativo de energia é a molécula de ATP, gerada na etapa de glicólise.
- E** fermentativo, em que a etapa final, ou cadeia respiratória, gera a maior produção de energia do processo.

QUESTÃO 12

Moléculas que desviam a luz incidida sobre elas para a direita são denominadas dextróginas (D), e quando o desvio é para a esquerda, elas são denominadas levóginas (L). O açúcar invertido é um ingrediente utilizado pela indústria alimentícia e produzido a partir da quebra do açúcar comum (D-sacarose). A inversão do açúcar provoca a quebra da sacarose em dois açúcares: D-glicose e L-frutose, cujas estruturas químicas estão demonstradas nas imagens.



PILLING, Sergio. "Introdução à Polarimetria". Disponível em: <<https://www1.univap.br>>. Acesso em: 6 jul. 2020. (Adaptado)

Os componentes do açúcar invertido apresentam entre si

- A** tautomeria.
- B** metameria.
- C** isomeria óptica.
- D** isomeria de função.
- E** isomeria de posição.

QUESTÃO 13

As ondas sísmicas de um terremoto podem ser tanto transversais quanto longitudinais. [...] Entre as ondas que se movem no interior da Terra, as ondas primárias (ou ondas P) são longitudinais e as mais rápidas. [...] As ondas secundárias (também denominadas ondas S ou ondas de cisalhamento) são transversais e constituem um outro tipo de onda de corpo que se propaga no interior da Terra. [...] É possível supor, com boa precisão, que as ondas P se propagam com velocidade $v_p = 8$ km/s, e as ondas S com velocidade $v_s = 4,5$ km/s.

SANTOS, Antonio Carlos F.; AGUIAR, Carlos E. "Ondas e terremotos". *Scientific American Brasil: Aula Aberta*, n. 12, 2012. p. 56-7. (Adaptado)

Considerando que as ondas S e P são geradas simultaneamente e que fazem o mesmo percurso, para um ponto localizado a 2 000 km de onde foram geradas, qual é, aproximadamente, a diferença entre o tempo, em minuto, de chegada da primeira perturbação de uma onda S e o de chegada da primeira perturbação de uma onda P?

- A** 3,2
- B** 4,2
- C** 7,4
- D** 9,5
- E** 54,1

QUESTÃO 14

Testes sorológicos são utilizados para a avaliação retrospectiva de um possível contato do organismo humano com um determinado antígeno. Eles se fundamentam na avaliação da presença de anticorpos – imunoglobulinas (Ig) específicas – no sangue. Frequentemente, os testes sorológicos específicos para avaliar determinadas doenças analisam a presença de IgM e/ou IgG. As IgM são presentes no sangue em grande quantidade no início de uma infecção ou na resposta primária do sistema imune humano. Já as IgG representam a maturação da afinidade da resposta imunológica ao antígeno e são produzidas nas fases mais tardias da infecção ou em resposta imunológica secundária e circulam por mais tempo no sangue do que as IgM.

Ao se submeterem a testes de sorologia para identificação de imunoglobulinas específicas no sangue, pessoas que receberam vacinas contra uma doença específica podem apresentar resultado

- A** positivo para IgG e IgM em qualquer período após a vacinação.
- B** negativo para IgM e IgG em qualquer período após a vacinação.
- C** negativo para IgG e positivo para IgM em qualquer período após a vacinação.
- D** positivo para IgG e negativo para IgM em período prolongado após a vacinação.
- E** positivo para IgM e negativo para IgG em período prolongado após a vacinação.

QUESTÃO 15

Os métodos espectroscópicos atômicos são empregados na determinação qualitativa e quantitativa de mais de 70 elementos da tabela periódica. A determinação das espécies atômicas é feita somente em meio gasoso, no qual os átomos individuais ou íons elementares (como Fe^+ , Mg^+ etc.) se encontram muito bem separados uns dos outros e prontos para absorver a radiação eletromagnética emitida pela fonte de radiação dos equipamentos, que pode ser uma lâmpada. A detecção do equipamento ocorre exatamente no momento em que este relaciona a quantidade de radiação absorvida pelo elemento com a sua concentração na mistura gasosa.

SKOOG, Douglas A. et al. *Fundamentos de Química Analítica*. 8 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006. (Adaptado)

O funcionamento dos métodos espectroscópicos citados é baseado no(a)

- A** energia quântica liberada pelos íons gerados na fase gasosa, que é ionizante e bastante energética.
- B** troca de energia entre os átomos gasosos presentes na fonte, favorecendo a migração de elétrons de um elemento para o outro.

- C** salto quântico realizado pelos elétrons dos elementos, que ocorre de níveis de energia menos energéticos para níveis mais energéticos.
- D** movimento de elétrons de camadas mais energéticas para o exterior dos átomos, favorecendo a ionização destes na fonte do equipamento.
- E** emissão de energia em comprimentos de ondas específicos, que são característicos de cada elemento, o que torna a técnica mais precisa.

QUESTÃO 16

A fim de estudar a ação da gravidade no interior de um avião enquanto ele está em queda livre, realizou-se um experimento, inspirado nos astronautas que flutuam no interior da estação espacial internacional (ISS). O experimento consiste em levar uma garrafa PET com metade de seu volume preenchido com água para o avião. A garrafa, que está aberta, sem tampa, tem um furo em sua parte inferior, o qual é tampado por uma pessoa enquanto o experimento não começa. A partir do instante em que o avião inicia o movimento em queda livre, a pessoa tira o dedo do furo; observa-se, porém, que a água não sai pelo furo até o instante em que o avião para de descer em queda livre.

A água não saiu pelo furo durante a queda livre porque o(a)

- A** força resultante nela é nula.
- B** peso da garrafa e da água são iguais.
- C** aceleração da água e da garrafa são iguais.
- D** força normal atuante nela é maior que seu peso.
- E** aceleração gravitacional torna-se momentaneamente nula.

QUESTÃO 17

“Desenvolvemos um produto que imita o funcionamento de um tecido vivo natural, como as folhas de uma planta”, diz o pesquisador. Segundo Rocha, o núcleo de poliuretano foi redesenhado de forma a permitir a passagem de mangueiras de gotejamento e a distribuição da água internamente, por capilaridade, em toda a superfície do telhado.

TUNES, S. “Startup desenvolve telha hidropônica para cultivo de plantas ou alimentos”. Disponível em: <<https://diariodopoder.com.br>>. Acesso em: 21 set. 2020.

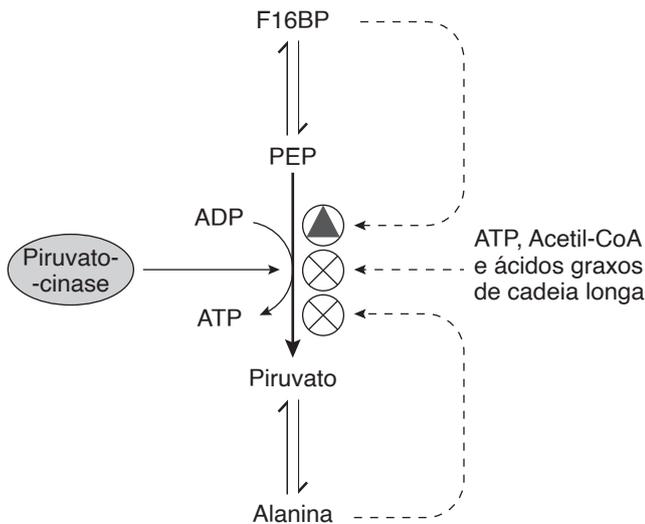
De acordo com o texto, o núcleo de poliuretano redesenhado apresenta função semelhante ao(à)

- A** floema.
- B** xilema.
- C** cutícula.
- D** estômato.
- E** epiderme.

QUESTÃO 18

O controle metabólico é de extrema relevância para a seleção de rotas metabólicas importantes no organismo sob diferentes circunstâncias. O metabolismo da glicose envolve uma série de reações que são controladas por meio de hormônios, fatores proteicos e até mesmo subprodutos e produtos das reações envolvidas.

A enzima piruvato-cinase, responsável pela formação de piruvato – que serve de molécula inicial para o ciclo de Krebs –, pode ser regulada nos tecidos glicolíticos de acordo com o esquema.



NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

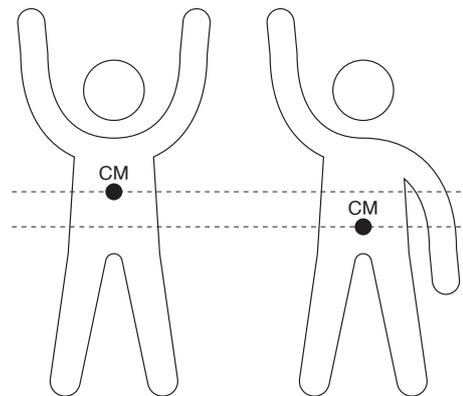
Nesse esquema, o símbolo ▲ indica que uma substância ativa a reação no sentido indicado pela seta; em contrapartida, o símbolo ⊗ indica que uma substância inativa a reação no sentido indicado pela seta.

De acordo com o diagrama,

- A** altas concentrações de alanina favorecem a ação da enzima piruvato-cinase, deslocando o equilíbrio da reação no sentido de degradação do piruvato.
- B** a formação em excesso de F16BP acelera a síntese de piruvato, deslocando o equilíbrio da reação no sentido de formação da alanina.
- C** o excesso da piruvato-cinase no processo de transformação de PEP em piruvato provoca redução da concentração de alanina e F16BP no meio.
- D** a introdução de Acetil-CoA acelera a degradação de PEP em piruvato e, conseqüentemente, em alanina.
- E** a escassez de ADP deve favorecer o processo de formação de ATP por deslocamento de equilíbrio.

QUESTÃO 19

Nas modalidades de esportes nas quais os atletas saltam, muitos movimentos são feitos para aproveitar um fenômeno físico: depois que o atleta pula e está no ar, o movimento de seu centro de massa não pode ser alterado, ou seja, ele vai subir até certa altura e depois cair. [...] Um teste pode ser feito em casa: pule com os dois braços levantados, o mais alto que conseguir, e peça para uma pessoa marcar a altura que você alcançou. Em seguida, pule novamente, mas abaixando um dos braços no meio do pulo, quando já estiver no ar. Você verá o quanto vai mais alto!



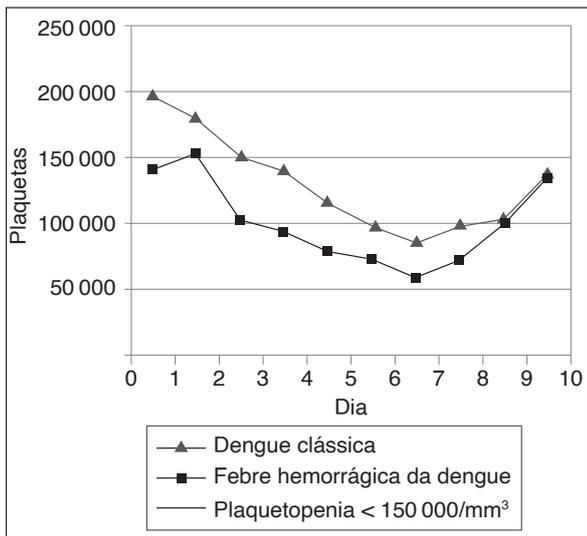
"Ciência nos esportes". Disponível em: <<http://chc.org.br>>. Acesso em: 14 set. 2020. (Adaptado)

Considerando que o impulso realizado pela pessoa é o mesmo nos dois saltos, abaixar um dos braços no ar após pular, no segundo salto, aumenta a altura máxima atingida em relação ao primeiro salto, porque, nesse instante, a

- A** altura do centro de massa diminui.
- B** velocidade inicial da pessoa aumenta.
- C** energia mecânica da pessoa aumenta.
- D** força peso que atua na pessoa diminui.
- E** energia potencial gravitacional da pessoa aumenta.

QUESTÃO 20

Um estudo em um hospital no Mato Grosso do Sul avaliou as alterações hematológicas de 543 pacientes acometidos por dengue. O gráfico apresenta os valores médios da concentração de plaquetas de pacientes com dengue clássica e febre hemorrágica da dengue (FHD) ao longo de 10 dias de infecção.



* Plaquetopenia: baixo nível de plaquetas no sangue.

OLIVEIRA, E. C. L. et al. "Alterações hematológicas em pacientes com dengue". *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 42, n. 6, 2009.

Os dados obtidos no estudo permitem concluir que a dengue frequentemente leva a um quadro de

- A** coagulação sanguínea, como resultado da plaquetopenia dos pacientes.
- B** anemia, pelo aumento de plaquetas a partir do sétimo dia de infecção.
- C** leucopenia, devido à alta concentração de plaquetas no início da infecção.
- D** trombose, como consequência dos baixos índices de plaquetas no sangue.
- E** hemorragia, em decorrência da queda dos níveis de plaquetas sanguíneas.

QUESTÃO 21

O tratamento do caldo de cana para a produção de álcool envolve: peneiramento, calagem, aquecimento, decantação, concentração e resfriamento. A decantação visa à separação de impurezas com mínima remoção de nutrientes. Ela é conduzida em menor intensidade na clarificação do caldo para a destilaria do que para a produção de açúcar. Essa menor intensidade é dada pelo menor tempo de retenção do caldo no decantador, que gira em torno de 3 horas, contra 4 a 5 horas para a fabricação de açúcar.

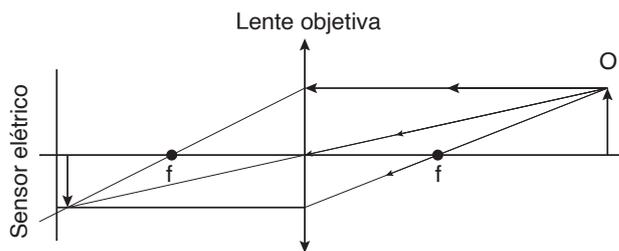
ALCARDE, R. A. "Tratamento do caldo". Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 14 jul. 2020. (Adaptado)

A decantação permite a separação de misturas durante o tratamento do caldo de cana em razão da diferença do(a)

- A** umidade das partículas no decantador.
- B** massa de impureza em relação à do caldo.
- C** tempo de dissolução das impurezas sólidas no fundo do recipiente.
- D** solubilidade dos contaminantes e dos nutrientes que não devem ser removidos.
- E** densidade das impurezas e do caldo utilizado na destilaria e na produção de açúcar.

QUESTÃO 22

Um exemplo prático de instrumento óptico é a máquina fotográfica digital, utilizada para captação de imagens na forma de fotografias individuais. Essa máquina consiste basicamente de uma câmara escura, na qual a luz dos objetos entra por lentes objetivas, que conjuga uma imagem real e invertida em um sensor que registra a luz eletricamente, como na figura. As lentes objetivas são um conjunto de lentes justapostas.

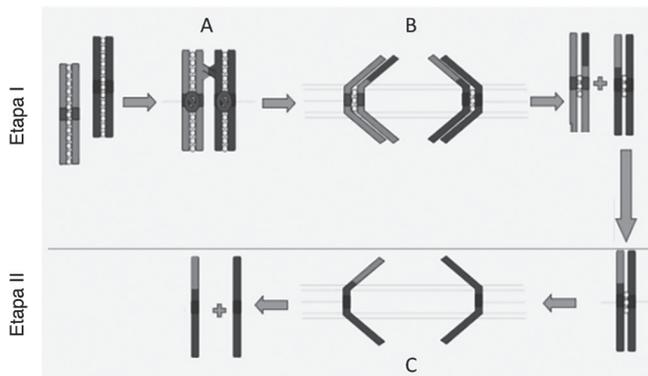


Considere que um fabricante de lentes objetivas deseja construir uma lente de 50 mm (distância focal) utilizando duas lentes justapostas. Disposto de uma lente convergente com distância focal de 8 cm, qual é a segunda lente que o fabricante precisará utilizar para construir essa lente objetiva?

- A** Convergente de 0,32 cm
- B** Convergente de 13,33 cm
- C** Divergente de 3,08 cm
- D** Divergente de 9,52 cm
- E** Divergente de 6,90 cm

QUESTÃO 23

Na figura, são esquematizados alguns eventos (A, B e C) que ocorrem em cromossomos de uma célula diploide durante as etapas da divisão celular.



COHEN-FIX, O. "Meiosis: Polo, FEAR and the Art of Dividing Reductionally". *Current Biology*, v. 13, 5 ago. 2003. (Adaptado)

Os eventos do processo de divisão celular esquematizados na figura ocorrem durante a divisão

- A** mitótica, na qual ocorre a permutação (A) de trechos correspondentes entre cromátides irmãs.
- B** mitótica, na qual ocorre a segregação de cromossomos homólogos (B) durante a etapa I.
- C** meiótica, na qual ocorre a recombinação gênica (A) entre cromátides homólogas.
- D** meiótica, na qual ocorre divisão reducional, com segregação de cromátides homólogas (C).
- E** meiótica, na qual ocorre divisão equacional (B), mantendo a ploidia celular ao final da etapa I.

QUESTÃO 24

Muitas atividades desempenhadas pelo ser humano atualmente são possíveis pela descoberta e pelo refinamento dos combustíveis fósseis, que são resultado da decomposição da matéria orgânica enterrada há milhões de anos. Entretanto, embora imensas, essas reservas são limitadas e estão sendo utilizadas rapidamente. Por esse motivo, combustíveis alternativos estão sendo utilizados para reduzir a demanda de combustíveis fósseis. Os combustíveis alternativos mais promissores são o hidrogênio, o etanol e o metano. Na tabela, são apresentadas as entalpias de combustão de cada um desses combustíveis, comparadas à do octano (gasolina).

Substância	ΔH_c em kJ/mol a 25 °C
Octano (gasolina)	-5 471
Etanol	-1 368
Metano	-890
Hidrogênio	-286

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química*. 3 ed. Bookman, 2007. (Adaptado)

Embora os combustíveis alternativos citados sejam uma boa saída para a substituição dos fósseis, a queima de 1 mol de octano ainda

- A** absorve mais energia do que 6 mols de hidrogênio.
- B** é mais endotérmica do que as dos demais combustíveis.
- C** tem mais energia do que a queima de 19 mols de metano.
- D** libera mais energia; aproximadamente a mesma quantidade que é liberada pela queima de 4 mols de etanol.
- E** libera menos energia do que a queima de uma mistura contendo 1 mol de metano, 1 mol de etanol e 1 mol de hidrogênio.

QUESTÃO 25

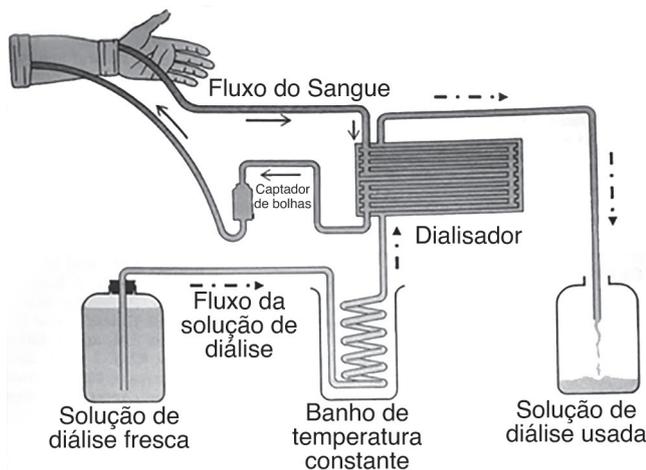
As montanhas-russas de lançamento, ou a ar-comprimido, são aquelas em que o trem, composto de vários carrinhos, é lançado em alta velocidade por um trilho extenso. O sistema pesa o trem, e um computador calcula a força necessária para lançá-lo. O HyperSonic XLC é uma montanha-russa de lançamento, localizada em Virgínia, nos EUA, que tem quatro carrinhos por trem; cada carrinho comporta duas pessoas. No lançamento, o trem alcança velocidade de 126 km/h em 1,4 s.

Desprezando a força de atrito nos trilhos e a resistência do ar e considerando que o carrinho está em repouso antes de iniciar o movimento e que cada carrinho tem massa de 2,2 toneladas, qual aumento de força precisa ser realizado, em relação à força mínima, quando seis passageiros, com um total de 500 kg, andarem na HyperSonic XLC?

- A** 12,5 kN
- B** 165,0 kN
- C** 177,5 kN
- D** 220,0 kN
- E** 232,5 kN

QUESTÃO 26

Quando os rins são lesados de forma grave, eles perdem a capacidade de manter constante a composição do líquido extracelular. Em geral, quando isso acontece, é necessário realizar hemodiálise – um procedimento que utiliza um rim artificial para filtrar o sangue. O rim artificial é uma membrana semiporosa, disposta de tal modo a permitir o fluxo de sangue por uma de suas faces enquanto uma solução dialisadora flui ao longo da outra, como apresentado na figura.



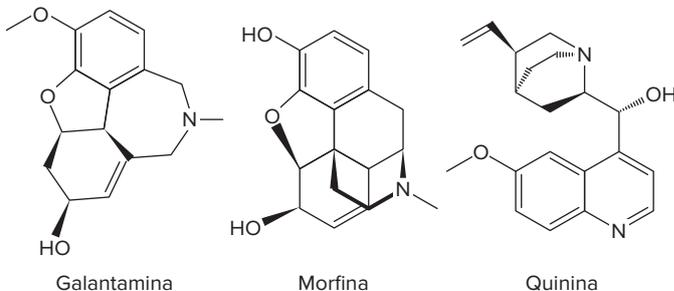
GUYTON, A. C. G. de. *Fisiologia humana*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. (Adaptado)

Para que o procedimento de hemodiálise seja bem-sucedido no objetivo de mimetizar o trabalho dos rins naturais, a

- A** solução de diálise “fresca” deve ser livre de produtos metabólicos, como ureia.
- B** solução de diálise “usada” deve estar superconcentrada de proteínas e glicose.
- C** solução de diálise “usada” deve estar livre de produtos metabólitos, como ureia.
- D** membrana filtrante usada no dialisador deve ser permeável a proteínas e glóbulos vermelhos.
- E** solução de diálise “fresca” deve conter maior concentração de ureia do que a encontrada no plasma.

QUESTÃO 27

Os alcaloides formam um grupo heterogêneo de compostos naturais que, normalmente, apresentam uma estrutura complexa. Os alcaloides são providos de uma grande atividade farmacológica ou toxicológica. A seguir, estão representadas três substâncias que podem ser classificadas como alcaloides.



CABRAL, Célia; PITA, João Rui. "Alcaloides: relevância na farmácia e no medicamento". *Ciclo de exposições: temas de saúde, farmácia e sociedade* (Catálogo). Coimbra: Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20), 2015. (Adaptado)

Ao comparar as três estruturas apresentadas, verifica-se que em uma delas há um grupo funcional que não é comum às outras. Esse grupo funcional é característico da função orgânica

- A** éter.
- D** álcool.
- B** enol.
- E** amina.
- C** fenol.

QUESTÃO 28

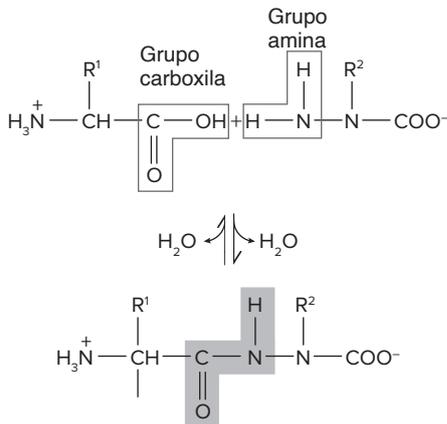
As fechaduras magnéticas foram projetadas para proporcionar mais segurança e resistência a arrombamentos. Elas funcionam devido à força criada por um campo magnético, que faz com que um eletroímã e uma placa metálica, presentes nessa fechadura, sejam atraídos. Esse campo magnético é criado quando uma corrente elétrica passa por um fio enrolado em volta de um metal. Se essa corrente elétrica for interrompida, o fio deixa de ser magnetizado.

Se uma fechadura magnética utilizar como fonte de campo magnético o enrolamento de um fio condutor com revestimento plástico em forma de hélice cilíndrica, é possível que uma pequena força seja capaz de abrir a fechadura, mesmo sem a interrupção da corrente elétrica. Para evitar a abertura indevida dessa fechadura, pode-se aumentar a intensidade do campo magnético

- A** diminuindo o número de espiras.
- B** aumentando a densidade linear do enrolamento.
- C** aumentando a distância entre os fios no enrolamento.
- D** diminuindo a corrente elétrica que flui pelo enrolamento.
- E** diminuindo a permeabilidade magnética do núcleo do solenoide.

QUESTÃO 29

Uma das mais importantes biomoléculas conhecidas se caracteriza pela presença de uma ou mais cadeias de resíduos de aminoácidos. Sua formação se dá por meio de uma ligação química em que ocorre uma reação de condensação entre o carbono do grupo carboxila de um aminoácido e o nitrogênio do grupo amina do aminoácido adjacente, conforme apresentado.



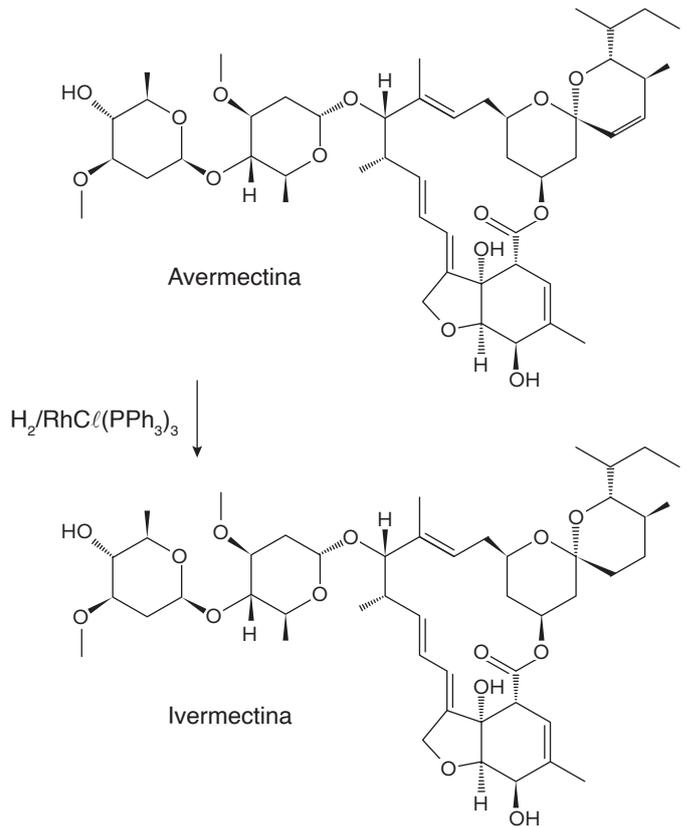
Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>. Acesso em: 27 jun. 2020. (Adaptado)

A ligação química descrita é denominada ligação

- A** peptídica.
- B** glicosídica.
- C** de hidrólise.
- D** fosfodiéster.
- E** de hidrogênio.

QUESTÃO 30

A Ivermectina é uma droga utilizada no combate a verminoses e ficou muito conhecida por ter demonstrado atividade inibidora diante do vírus Sars-Cov-2 em testes *in vitro*. Sua etapa final de síntese consiste na conversão de uma das formas de Avermectina em Ivermectina, conforme apresentado.



Disponível em: <<http://www.chm.bris.ac.uk>>. Acesso em: 25 set. 2020.

A conversão da Avermectina em Ivermectina apresentada pode ser classificada como uma reação de

- A** adição.
- B** hidrólise.
- C** eliminação.
- D** substituição.
- E** desidratação.

QUESTÃO 31

Recipientes que são considerados bons isolantes térmicos devem diminuir o máximo possível a troca de calor entre seu interior e o ambiente externo. Para testar a eficiência de um recipiente utilizado para transportar líquidos a baixas temperaturas, colocou-se em seu interior 2 kg de água, inicialmente a 20 °C, e 100 g de gelo, inicialmente a -10 °C, formando uma mistura que preencheu completamente o interior do recipiente. Após um período de 12 horas, mediu-se a temperatura do interior do recipiente, e constatou-se que era de 18 °C.

Sabendo que o calor específico sensível da água é 1 cal/g°C e o do gelo é 0,5 cal/g°C e que o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g, qual é o módulo da taxa média de calor, em cal/h, trocada entre o recipiente e o ambiente externo?

- A** 140
- B** 500
- C** 525
- D** 892
- E** 3000

QUESTÃO 32

Estudos na área Bragantina, região leste do Pará, demonstram que há um predomínio de floresta secundária associada a um desmatamento bastante antigo. Há mais de dois séculos, florestas ali foram desmatadas no processo de colonização e estradas foram abertas. Outros cortes foram feitos por agricultores para fazer pastagens. [...] Os agricultores tradicionais, que não usam maquinário nem adubo, queimam a floresta, fazem a roça e, quando o solo esgota e fica pobre, deixam a vegetação natural crescer para a terra descansar.

"Crescimento de novas florestas em áreas desmatadas na Amazônia demora muito mais do que se imaginava, mostra estudo".

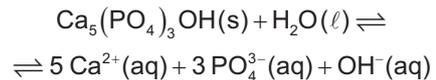
Disponível em: <<https://www.bbc.com>>. Acesso em: 30 jun. 2020. (Adaptado)

No trecho "deixam a vegetação natural crescer para a terra descansar", o autor do texto faz referência ao processo de

- A** sucessão secundária.
- B** produtividade líquida.
- C** exclusão competitiva.
- D** comunidade clímax.
- E** potencial biótico.

QUESTÃO 33

O esmalte do dente é constituído de um material muito pouco solúvel em água e formado, principalmente, pela hidroxiapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$). Quando os íons cálcio (Ca^{2+}), fosfato (PO_4^{3-}) e hidroxila (OH^-) se ligam para formar a hidroxiapatita, ocorre uma reação química denominada mineralização. A reação inversa à mineralização é a desmineralização (representada a seguir), quando parte da hidroxiapatita se solubiliza na água presente na saliva.



CORREIA, C. G. *Pasta de dentes e saúde bucal*. Proposta de projeto (PIBID) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, 2013. (Adaptado)

Entre os fatores que estimulam a desmineralização dos dentes está o consumo de refrigerantes, que contêm ácidos inorgânicos em sua composição. A desmineralização ocorre pois os(as)

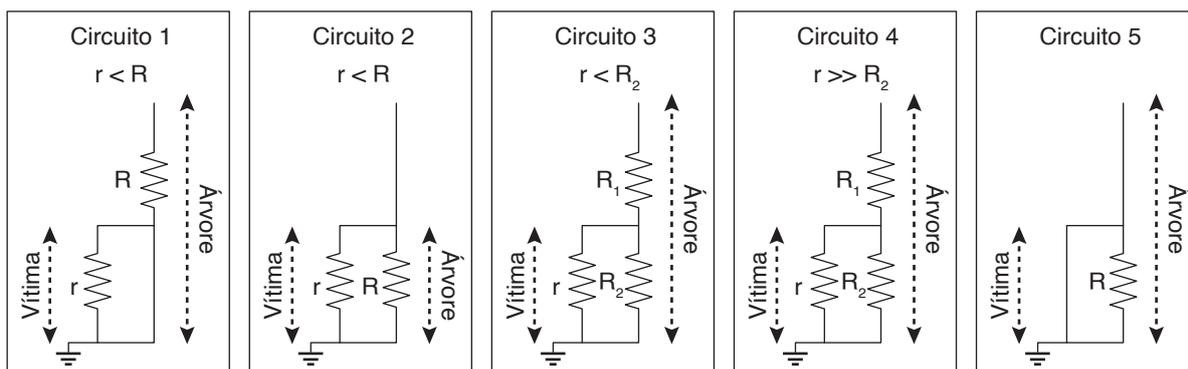
- A** moléculas dos ácidos inorgânicos favorecem a solubilidade da hidroxiapatita no meio aquoso bucal.
- B** partículas de açúcar ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) presentes na bebida levam à formação de manchas e cáries dentárias.
- C** espécies químicas formadas na ionização do açúcar reduzem o pH do meio, causando prejuízos ao esmalte dos dentes.
- D** cristais dos ácidos inorgânicos se dissolvem na água, reduzindo a concentração de íons fosfato e favorecendo a formação de hidroxiapatita.
- E** íons H^+ , formados a partir da ionização do ácido do refrigerante, reagem com as hidroxilas, reduzindo a concentração desta espécie química e deslocando o equilíbrio da reação para a direita.

QUESTÃO 34

O *side flash* é uma das maneiras de um raio atingir uma vítima indiretamente e ocorre quando o raio atinge primeiramente um objeto mais alto, próximo à vítima, e esta é atingida devido a uma grande porção da corrente elétrica que pula do objeto para ela. Geralmente, essas descargas ocorrem quando a vítima está a menos de 1 metro de distância do maior objeto atingido. Na maioria das vezes, as vítimas do *side flash* abrigam-se sob uma árvore para evitar chuva ou granizo.

"Lightning Science: Five ways lightning strikes people". Disponível em: <<https://www.weather.gov>>. Acesso em: 8 set. 2020. (Adaptado)

Essencialmente, a ocorrência do *side flash* pode ser interpretada e explicada por meio de um circuito elétrico simples, formado por resistores, conforme o esquema:



Considerando, por exemplo, a árvore como o objeto maior, qual dos circuitos da figura representa o fenômeno do *side flash*?

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

QUESTÃO 35

Tornou-se consenso entre os cientistas que o dióxido de carbono, produzido principalmente pela queima de combustíveis fósseis, é o responsável pelo aquecimento global. Menos conhecidos são seus efeitos nos oceanos, que absorvem boa parte do CO₂ produzido pela ação humana. Quando o dióxido de carbono chega aos oceanos, em contato com a água, desencadeia uma série de reações químicas que alteram o pH da água do mar.

"Como as emissões de carbono podem fazer a maresia desaparecer". Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 3 jul. 2020. (Adaptado)

O processo envolvendo os oceanos descrito no texto denomina-se

- A** hipóxia.
- B** acidificação.
- C** efeito estufa.
- D** eutrofização.
- E** aquecimento global.

QUESTÃO 36

O céσιο-137 (${}_{55}\text{Cs}^{137}$), um beta-emissor, liberado da cápsula do aparelho radiológico, passaria a circular silenciosamente pela vizinhança do Bairro Popular, em Goiânia. A substância radioativa usada no tratamento de doenças havia escapado da cápsula protetora e se transformara em uma terrível fonte de contaminação.

O azul da Prússia (solução utilizada como medicamento em contaminações por céσιο) seria o antídoto capaz de combater os efeitos da luz azul no organismo humano. Entre céσιο e cianetos, havia uma conversão sutil de substâncias que permeava as fronteiras entre veneno e remédio. Por coincidência ou não, os ácidos e as tintas utilizadas para identificar os rastros da contaminação durante o trabalho de descontaminação dos técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) também eram azuis. [...]

VIEIRA, Suzane de Alencar. "Césio-137, um drama recontado". *Estudos Avançados*, v. 27, n. 77, São Paulo, 2013. (Adaptado)

Considerando as características das emissões radioativas e os aspectos que envolveram o enfrentamento do acidente radiológico em Goiânia em 1987, pode-se concluir que

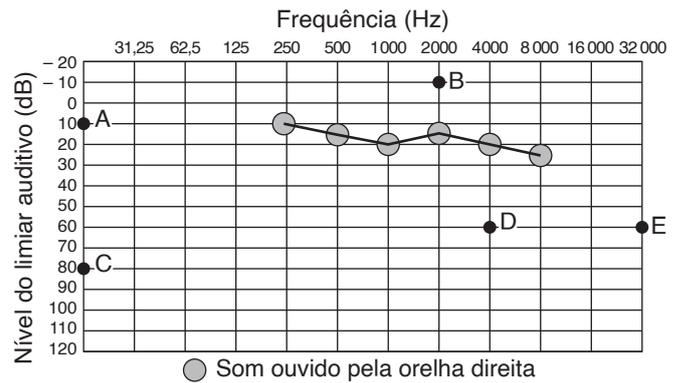
- A** o azul da Prússia, embora seja um cianeto tóxico, impede que o céσιο-137 emita partículas radioativas.
- B** a luz azul emitida pelo céσιο-137 é o resultado da incandescência característica dos materiais radioativos, que logo se tornam instáveis.
- C** as partículas beta, liberadas pelo céσιο e responsáveis pelos danos à saúde dos envolvidos, são elétrons de alta velocidade, altamente ionizantes.
- D** a massa de céσιο-137 na cápsula aumentou exponencialmente ao longo do tempo em que esta ficou abandonada, decorrente do decaimento beta.
- E** durante a emissão radioativa, os átomos de céσιο presentes na cápsula se transformaram em uma espécie química com número atômico inferior em duas unidades.

QUESTÃO 37

A audiometria é um exame responsável por determinar a integridade do sistema auditivo, além de identificar o tipo, o grau e a configuração da perda auditiva em cada orelha. A audiometria tonal liminar (ATL) é utilizada para determinar os limiares auditivos em dB (mínimo para audição), comparando os valores obtidos com os padrões de normalidade. Os limiares audiométricos são dispostos e representados graficamente em um audiograma.

"Audiometria". Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 4 jul. 2020.

Considere o seguinte audiograma que representa um exame, via aérea (feito com fones de ouvido), da orelha direita de um paciente comum (sem deficiência auditiva), e que é realizado com frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4kHz e 8 kHz.



Cada marcação indica o limiar do paciente para aquela determinada frequência. Sabendo que a faixa audível do ser humano está entre 20 Hz e 20 kHz e que o nível de intensidade sonora de 20 dB equivale a murmúrios, o de 80 dB a um caminhão pesado e o de 110 dB a um *show* de rock, qual ponto do gráfico assinalado indicaria um tipo de deficiência de perda auditiva na orelha direita?

- A** Ponto A
- B** Ponto B
- C** Ponto C
- D** Ponto D
- E** Ponto E

QUESTÃO 38

A determinação da origem geográfica de vinhos é bastante importante para se reconhecer a sua procedência e reduzir a ocorrência de fraudes. Um grupo de pesquisas de Portugal iniciou um projeto de criação de um padrão químico para determinar a origem geográfica de um vinho com base na concentração de lantanídeos (elementos de transição interna). Para isso, o solo e o vinho são analisados, e as concentrações desses metais são investigadas a fim de se estabelecer um padrão: a tendência de um lantanídeo se solubilizar nos bagos de uva, o que pode se dar pela razão entre a concentração do metal no vinho (oriundo dos bagos da uva) e a no solo.

As concentrações de cinco lantanídeos foram avaliadas no solo e em um vinho tinto proveniente da região do Dão, em Portugal. Os dados estão apresentados na tabela.

Lantanídeos	Concentração no solo (ng/g)	Concentração no vinho (ng/L)
Sm	2 764	130
Pr	3 304	90
Nd	10 766	370
La	12 763	1 380
Ce	39 302	400

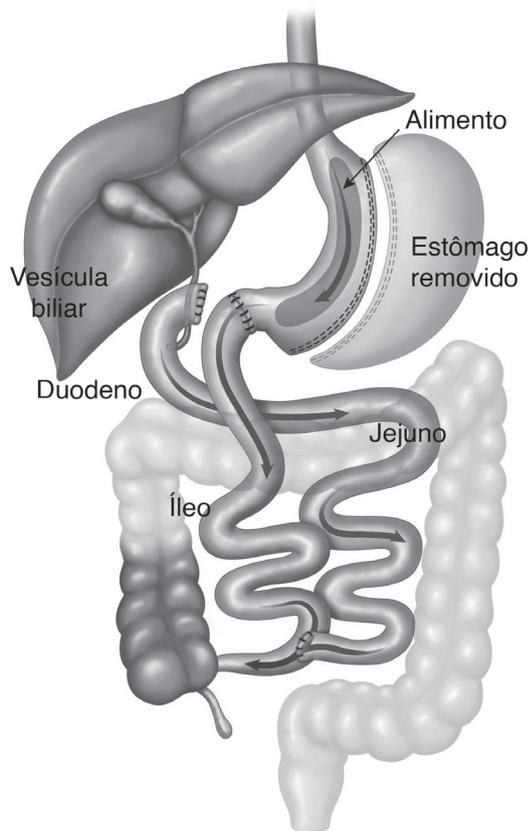
CATARINO, S. et al. "Determinação da origem geográfica do vinho com base na sua composição elementar". *Enologia*, jan. 2011. (Adaptado)

Analisando a tabela, o lantanídeo com menor tendência a se solubilizar nos bagos de uva é o

- A** samário.
- B** praseodímio.
- C** neodímio.
- D** lantânio.
- E** cério.

QUESTÃO 39

A alternativa aos tratamentos clínicos e terapêuticos, quando estes não repercutem resultados satisfatórios no controle da obesidade grave, é a intervenção cirúrgica, conhecida como cirurgia bariátrica. Uma das técnicas possíveis, a *duodenal switch*, promove a restrição estomacal e o desvio da secreção biliopancreática, criando um segmento do intestino delgado que recebe a passagem do alimento e outro que conduz o suco digestivo, o qual passa a ter contato com o alimento no intestino delgado distal, como mostrado na figura.



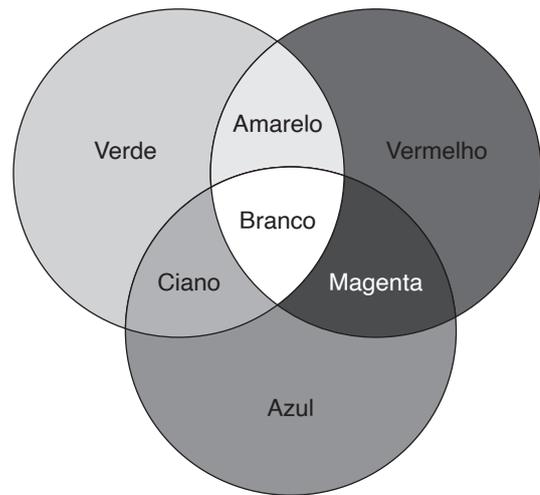
ZEVE, J. L. M.; NOVAIS, P. O.; OLIVEIRA JÚNIOR, N. de. "Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura". *Ciência & Saúde*. Porto Alegre, v. 5, n. 2, jul./dez. 2012. (Adaptado)

O tipo de cirurgia descrita no texto pode ter como consequência o(a)

- A** aumento da atividade da enzima pepsina.
- B** aumento da absorção de vitaminas lipossolúveis.
- C** aumento da absorção de vitaminas hidrossolúveis.
- D** redução da disponibilidade e da absorção de nutrientes assimiláveis pelo organismo.
- E** redução da atividade da ptialina e da pepsina devido ao menor tempo de contato com o alimento.

QUESTÃO 40

A clorofila é a responsável pelo processo de fotossíntese das plantas, no qual a luz solar que incide na planta é parcialmente absorvida. Estudos comprovam que os dois comprimentos de onda que são mais absorvidos, melhorando a eficiência desse processo, são das faixas de frequência do azul e do vermelho, e os menos absorvidos são da faixa do verde. Quando as frequências relativas às cores verde, vermelho e azul chegam simultaneamente aos olhos de uma pessoa com visão normal, ela enxerga a cor branca. A figura representa a percepção aditiva das cores básicas.

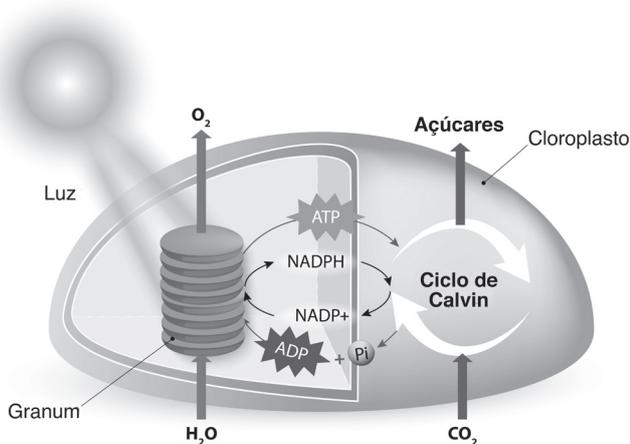


Considere que se deseja iluminar indiretamente uma planta que é sensível à luz solar direta e que essa iluminação tenha a melhor eficiência fotossintética ao utilizar as duas faixas de cores com melhor absorção. Para isso, uma pessoa vai pintar uma parede com uma tinta bastante refletora para que sejam refletidas as faixas desejadas. Para esse fim, a pessoa deve pintar a parede de

- A** azul.
- B** ciano.
- C** amarelo.
- D** magenta.
- E** vermelho.

QUESTÃO 41

Considere o esquema que representa de forma simplificada as principais etapas da fotossíntese.

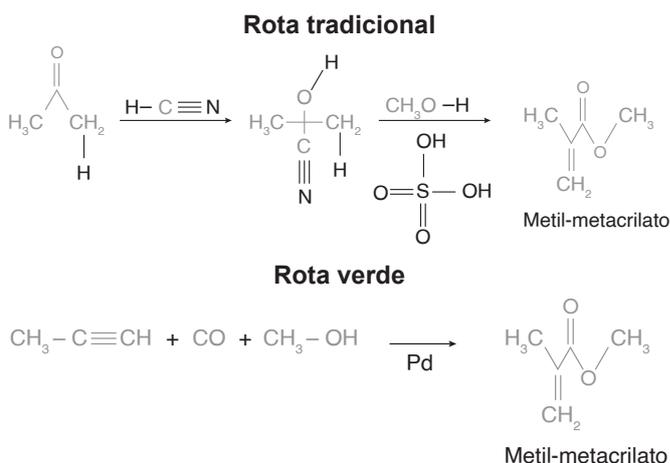


Com base no diagrama do processo de fotossíntese, verifica-se que

- A** os prótons de H^+ se ligam ao $NADP^+$ na fotofosforilação da etapa química.
- B** a etapa fotoquímica se caracteriza pela ocorrência da fosforilação oxidativa.
- C** a energia luminosa é convertida em ATP pela fotofosforilação na fase clara.
- D** o ciclo de Calvin-Benson ocorre na etapa química, gerando 36 mols de ATP.
- E** na fase escura, há descarboxilação do dióxido de carbono e fotólise da água.

QUESTÃO 42

A química verde consiste no desenvolvimento de produtos e processos químicos com a finalidade de reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas, com o intuito de minimizar os impactos ambientais. Com base nesses objetivos, sínteses verdes de substâncias vêm sendo desenvolvidas. O metilmetacrilato (MMA), por exemplo, é um monômero cujo polímero é uma resina empregada na cimentação óssea medicinal, reparos de próteses e aparelhos ortodônticos, confecção de lentes de contato, entre outros. O método tradicional de obtenção desse monômero e a sua síntese verde por meio de uma rota, que usa o paládio como catalisador, estão representados.



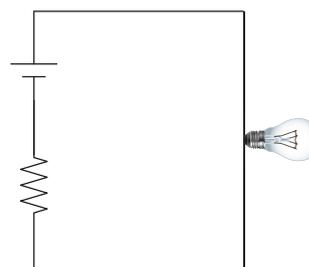
ORTIZ, Márcia de Ávila. *Reações átomo-econômicas em sínteses orgânicas*. Monografia (Bacharelado e Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Química e Geociências, Pelotas, 2007. (Adaptado)

Um dos fatores que contribui para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira é o(a)

- A** incorporação de todos os materiais de partida no produto final.
- B** aumento do número de etapas e mecanismos reacionais.
- C** rendimento de reação equivalente a 100%.
- D** aumento de geração de resíduos.
- E** consumo de energia nulo.

QUESTÃO 43

Os geradores elétricos são um dispositivo essencial para diversos edifícios, pois auxiliam em momentos de emergência. Com o intuito de testar o rendimento de um gerador, um eletricista montou o seguinte circuito:



Esse circuito é constituído por um gerador, cuja resistência interna é de 2Ω , uma lâmpada, cuja potência nominal é de 125 W, e uma resistência de 8Ω . Com a ajuda de um voltímetro ideal, o eletricista verificou que a potência dissipada pela lâmpada era 90% de sua potência nominal. Com base nas informações apresentadas, qual é o rendimento desse motor?

- A** 25%
- B** 50%
- C** 65%
- D** 75%
- E** 80%

QUESTÃO 44

Geralmente, em situações de quadro infeccioso, dependendo da gravidade, a pessoa deve procurar um hospital o mais rápido possível. Considere uma situação como esta em que, após quatro dias apresentando coriza, tosse, irritação nos olhos e febre alta, o paciente notou erupções cutâneas em forma de manchas vermelhas, que se iniciaram no rosto e posteriormente se espalharam para o pescoço, tronco, braços, pernas e pés. Depois de realizar exames clínicos e laboratoriais, o médico informou ao paciente que não existia um tratamento específico para a doença, pois se tratava de uma infecção viral. Sendo assim, apenas cuidados paliativos para aliviar os sintomas foram receitados. O médico afirmou ainda que a doença poderia ter sido evitada por meio de vacinação.

Considerando as informações apresentadas, o paciente apresenta um quadro de

- A** tétano.
- B** dengue.
- C** sarampo.
- D** caxumba.
- E** escarlatina.

QUESTÃO 45

Em titulações de complexação com EDTA, muitos cátions formam precipitados (óxidos hidratados) quando o pH do meio aumenta durante a titulação, impedindo a determinação desses íons. Por conta disso, alguns agentes complexantes auxiliares são adicionados à amostra para manter o cátion em solução, permitindo que a análise seja concluída. Um desses agentes complexantes auxiliares é o hidróxido de amônio, que é adicionado à titulação do íon Zn^{2+} . Esse composto libera o íon amônio no meio que tem efeito tamponante e complexa com o Zn^{2+} , evitando a formação de hidróxido de zinco, que é pouco solúvel.

"Formação de complexos". Disponível em: <<https://www.ujf.br>>. Acesso em: 6 jul. 2020. (Adaptado)

O composto adicionado ao meio que fornece o agente complexante auxiliar é classificado como um(a)

- A** base.
- B** ácido.
- C** hidrácido.
- D** sal básico.
- E** óxido anfótero.