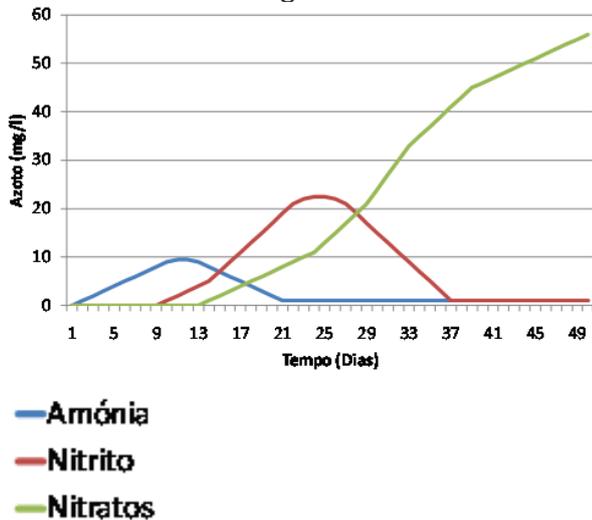


SIMULADO CIÊNCIAS DA NATUREZA

1. Em áreas degradadas, a biorremediação é método interessante para aumentar a capacidade de ciclagem de nutrientes. Com o ambiente em equilíbrio podemos ver pelo gráfico abaixo o tempo de transformação das moléculas nitrogenadas.



As mudanças moleculares ocorrem

- por ação das bactérias do gênero *Rizobium*, que ajudam na fixação do nitrogênio.
- em etapas, iniciando com a fixação seguida da nitrosação e por fim a nitratação, realizada pelas bactérias do gênero *Nitrosomonas*.
- por reações oxidativas da nitrificação, que são resultado de quimiossíntese bacteriana.
- com transformação da amônia em nitrito, porém a redução da amônia também ocorre por absorção vegetal.
- por etapas, sendo por fim o nitrato liberado para a atmosfera através da desnitrificação e assumindo a forma de nitrato gasoso.

2. Vários estudos confirmam que, 30 anos depois do desastre de Chernobyl, a vida silvestre é abundante na zona de exclusão, embora a radiação também afete alguns organismos. Porém, o maior problema é a migração. Alguns animais migratórios passam pela região, sofrem ação da

radiação e migram para áreas fora da zona de exclusão.

Com relação às informações acima, podemos afirmar que:

- A radiação gera mutações alterando o código genético do ser vivo, sendo na maioria dos casos nocivo para o organismo.
- Assim como a energia, a radiação vai sendo acumulada através da cadeia trófica, no fenômeno chamado bioacumulação.
- Tanto a pirâmide de energia quanto a distribuição de radiação na cadeia trófica estão relacionadas com a pirâmide de biomassa.
- Os humanos podem sofrer influência da radiação somente pela ingestão dos animais de caça provenientes da zona de exclusão.
- Alterações nos nucleotídeos do RNA formam mutações que são passadas hereditariamente.

3. Com o objetivo de estimar a potência útil de uma torneira elétrica, uma pessoa mediu a temperatura da água sem aquecimento e anotou o valor: 14 °C. Em seguida, mediu a temperatura da água aquecida pela torneira e a anotou: 44 °C. Utilizando um balde e um cronômetro, verificou que em um minuto, a torneira encheu 6 litros de água a 44 °C no balde. Com seus conhecimentos de física, a pessoa estimou corretamente a potência da torneira elétrica e o valor encontrado por ela é mais próximo de:

Dados: - Calor específico da água = 4200 J/kg . °C;

- 1 L = 10⁻³ m³;

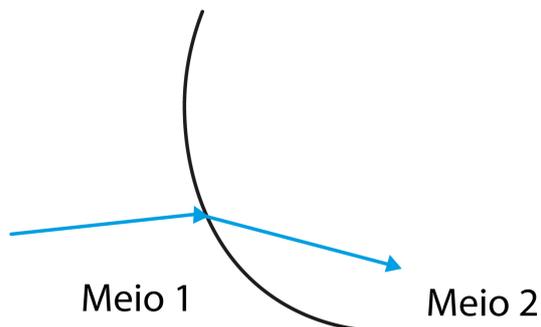
- Densidade da água = 1000 kg/m³.

- 6.000 W
- 12.000 W
- 18.000 W



- d) 25.000 W
- e) 31.000 W

4. A refração se caracteriza pela mudança na velocidade de propagação de uma onda ao mudar de meio. Na refração da luz, podem ocorrer desvios na direção de propagação do raio luminoso. Considere um raio de luz monocromática que refrata ao passar do meio 1 para o meio 2 e sofre o desvio representado na figura abaixo.



Podemos afirmar que

- a) a frequência da luz no meio 1 é maior do que no meio 2.
- b) a frequência da luz no meio 2 é maior do que no meio 1.
- c) a velocidade da luz no meio 1 é maior do que no meio 2.
- d) a velocidade da luz no meio 2 é maior do que no meio 1.
- e) a velocidade da luz é a mesma nos dois meios, pois a luz é monocromática.

5. Pesquisadores descobriram que impressoras 3D cospem partículas minúsculas no ar enquanto estão em funcionamento, embora a quantidade e a natureza desses aerossóis potencialmente tóxicos ainda sejam pouco compreendidas. Um novo estudo identifica uma impressionante variedade dessas emissões e as condições sob as quais elas são produzidas.

<https://gizmodo.uol.com.br/impressao-3d-emissao-particulas-perigosas-estudo/> - acessado em 05/09/19.

Supondo que você trabalhe em um escritório que acaba de adquirir uma destas impressoras, a solução mais viável para um menor impacto a saúde dos usuários será:

- a) Colocar a impressora em uma sala exclusiva.
- b) Abrir todas as janelas e manter o escritório bem ventilado.
- c) O uso de EPI's.
- d) Instalar no escritório um sistema de filtração de ar.
- e) Instalar umidificadores no escritório.

6. Alta do consumo de suco de laranja no Brasil impulsiona pequenas empresas em SP

Brasileiros atribuem bebida integral a hábitos saudáveis de vida, diferente de americanos e europeus. Fábricas voltadas ao mercado interno apostam em novos aumentos do volume per capita. Um mercado que cresce de 10% a 12% ao ano no Brasil está representando um salto nos negócios de pequenas empresas do interior de São Paulo, algumas da região de Ribeirão Preto, que envasam suco de laranja integral. Diferente dos Estados Unidos e da Europa, que reduzem o consumo desse tipo de bebida, o Brasil vê aumentar o interesse dos consumidores, o que traz uma perspectiva de ampliar ainda mais as vendas: em até cinco vezes nos próximos dez anos. Para evitar a diluição do suco e assim aumentar o rendimento, um estudo da FDA (iniciais em inglês da Administração de Alimentos e Medicamentos, do governo norte-americano) usando a espectroscopia de massas, com a qual pode-se medir a proporção de dois tipos de oxigênio – o oxigênio 16 e o oxigênio 18, mais pesado – presentes no suco de frutas. O tipo mais pesado, responsável por cerca de 0,2% de todo o oxigênio, fica um pouco mais concentrado na água em plantas em crescimento, porque apresenta tendência menor a evaporar.

<http://jornaldafranca.com.br/alta-do-consumo-de-suco-de-laranja-no-brasil-impulsiona-empresas-de-sp> – acessado em 10/01/2019.

É possível através do espectrômetro de massa saber se o suco foi diluído porque a diferença dos isótopos de oxigênio está na:

- a) Quantidade de prótons.
- b) Quantidade de elétrons.
- c) Quantidade de nêutrons.
- d) Estrutura eletrônica.
- e) Camada de valência.

7. Os grupos sanguíneos ou tipos sanguíneos foram descobertos no início do século XX (cerca de 1900 - 1901), quando o cientista austríaco Karl Landsteiner se dedicou a comprovar que havia diferenças no sangue de diversos indivíduos.[1] Ele colheu amostras de sangue de diversas pessoas, isolou os glóbulos vermelhos (hemácias) e fez diferentes combinações entre plasma e hemácias, tendo como resultado a presença de aglutinação dos glóbulos em alguns casos, e sua ausência em outros. Landsteiner explicou então por que algumas pessoas morriam depois de transfusões de sangue e outras não. Em 1930 ele ganhou o Prêmio Nobel por esse trabalho.

Sabendo que o tipo sanguíneo, de acordo com o sistema ABO, é uma característica hereditária, um homem, desconfiado de não ser o pai biológico de seu filho com a sua esposa, procurou um laboratório para realizar exames que verificassem os tipos sanguíneos dos três. Os resultados foram os seguintes: no sangue do homem foram encontrados apenas aglutinogênios do tipo A e a presença do fator rh; no sangue de sua esposa também foram encontrados apenas aglutinogênios do tipo A, mas não foi detectada a presença do fator rh; no sangue da criança não foram detectados aglutinogênios do sistema ABO e fator rh. Com os resultados dos exames, pode-se concluir que:

- a) O homem possui sangue B positivo, a mulher sangue B negativo e a criança sangue O negativo. Com

isso, fica excluída a possibilidade do homem ser o pai da criança.

- b) O homem possui sangue A positivo, a mulher sangue A negativo e a criança sangue O negativo. Esse resultado, apesar de não ser conclusivo para atestar a paternidade, não exclui a possibilidade de o homem ser o pai da criança.
- c) O homem não pode ser o pai da criança, uma vez que o casal possui sangue A e a criança sangue AB.
- d) O homem pode ser o pai da criança, uma vez que o casal pode ser heterozigoto para o sangue B e ter enviado os alelos do sangue O para o filho.
- e) O homem não pode ser o pai da criança, uma vez que possui sangue rh positivo e o sangue da criança é rh negativo.

8. Maria foi mexer em sua horta e encontrou nas raízes de suas plantas pequenos nódulos. Achando ser um problema na planta, retirou as estruturas. Depois de um tempo, viu que os vegetais sem nódulos definharam. Com o ocorrido presume-se que os nódulos retirados:

- a) Apresentavam microrganismos parasitas.
- b) Apresentavam microrganismos mutualistas.
- c) Continham reserva nutritiva para os vegetais.
- d) Inibiam o desenvolvimento de outros organismos próximos a esses vegetais.
- e) Apresentam microrganismos comensalistas.

9. A Medicina Nuclear é uma especialidade médica que emprega materiais radioativos com finalidade diagnóstica e terapêutica. Radioisótopos

que emitem radiação Alfa ou Beta podem ser usados com finalidade terapêutica, como nos casos do Iodo-131, usado para tratamento de hipertireoidismo ou após tireoidectomia por câncer de tireoide, do Lutécio-177, para neoplasia neuroendócrinas, do Yttrium-90, para radiosinoviotese, e do Samário-153, para terapia da dor óssea. Os radiofármacos utilizados nas cintilografias emitem radiação gama sendo o Tecnécio-99, o isótopo utilizado para marcação da maioria dos fármacos. Sua meia-vida é de 6 horas, mas o tempo de permanência no corpo do paciente é ainda mais reduzido, considerando-se a concomitante eliminação do radiofármaco pela urina. O método é seguro, indolor, não suscita reações alérgicas e não há necessidade de restrição de contato com outras pessoas.

<https://www.maededeus.com.br/servicos-ambulatoriais/medicina-nuclear-e-pet-ct/> - acessado em 11/09/2019.

Calcule a concentração em mol/L de TcO_4 de uma solução de 100ml após 12 horas, sabendo que ela foi preparada dissolvendo 16,3g do fármaco. Dados: $O=16$.

- a) 2 mol/L
- b) 1 mol/L
- c) 0,25 mol/L
- d) 0,5 mol/L
- e) 0,125 mol/L

10. O cloreto de sódio – também conhecido como sal de cozinha – é o tempero mais requisitado de toda a culinária. Impossível preparar um almoço gostoso sem acrescentar aquela pitada de sal durante a preparação dos pratos salgados, não é mesmo? O sal é protagonista quando o assunto é realçar o sabor da comida e deixar nossas refeições ainda mais deliciosas. O sal é um grande amigo da digestão: estimula o aumento dos movimentos peristálticos dos intestinos,

facilitando a formação do bolo fecal, e seu consumo consciente auxilia na reposição do sódio perdido pela transpiração. Assim, o corpo permanece no equilíbrio saudável de água e nutrientes no interior de suas células.

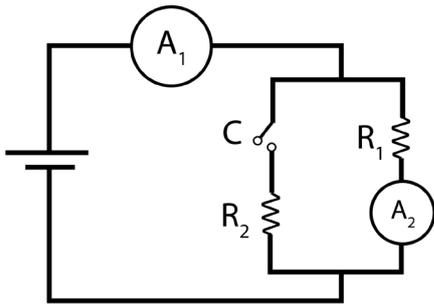
<https://www.agemed.com.br/agenews/sal-beneficios-e-maleficios-na-alimentacao-diaria/> acessado em 07/09/2019(adaptado)

Com relação aos sais e os seus conhecimentos sobre química, pode-se concluir:

- a) São compostos caracterizados por não conduzirem corrente elétrica quando dissolvidos em água ou em seu estado sólido normal.
- b) O cloreto de sódio sólido é constituído por cátions de sódio e ânions de cloreto, ambos com carga +1.
- c) A união dos elementos para formar o sal de cozinha confere ao produto características próprias que são diferentes das propriedades originais dos seus reagentes.
- d) Apresentam baixos pontos de fusão e de ebulição, decorrentes da forte intensidade de suas ligações.
- e) Os íons deste sal são formados através das ligações covalentes entre sódio e cloro.

11. O amperímetro é um dispositivo utilizado para medir a intensidade de corrente elétrica que atravessa um fio, seja ela corrente contínua ou alternada. O amperímetro deve ser ligado sempre em série para aferir a corrente que passa por determinada região do circuito. Sua resistência elétrica deve ser desprezível para não interferir na corrente que atravessa o circuito.

No circuito esquematizado na figura abaixo, os amperímetros A_1 e A_2 são idênticos e estão em pleno funcionamento.



Se a chave C for ligada, observamos que

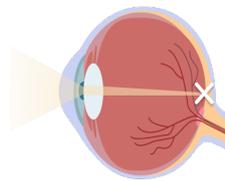
- a) a leitura de A_1 não muda e a leitura de A_2 diminui.
- b) a leitura de A_1 aumenta e a leitura de A_2 diminui.
- c) a leitura de A_1 aumenta e a leitura de A_2 não muda.
- d) a leitura de A_1 e a leitura de A_2 não mudam.
- e) a leitura de A_1 diminui e a leitura de A_2 aumenta.

12. Um jovem estudante ganhou de seus pais um abajur para colocar sobre sua escrivaninha e assim poder estudar melhor para suas provas do ENEM. Em sua casa haviam duas lâmpadas incandescentes praticamente iguais, exceto pelo filamento de uma delas ser mais espesso do que o filamento da outra. A tensão da rede elétrica em sua residência é de 220 V. Assim, se o estudante utilizar no abajur a lâmpada

- a) de filamento mais fino, ela certamente brilhará mais por ter maior resistência e, conseqüentemente, maior potência.
- b) de filamento mais espesso, ela certamente brilhará mais por ter menor resistência elétrica e, assim, maior potência.
- c) de filamento mais fino terá o mesmo brilho do que a lâmpada de filamento mais espesso, pois a tensão da rede será a mesma para as duas.

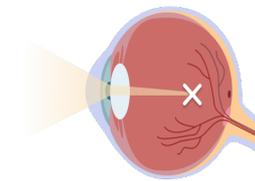
- d) de filamento mais fino será atravessada por maior corrente, assim brilhará mais do que a outra.
- e) de filamento mais espesso será atravessada por menor corrente, pois possui maior resistência elétrica do que a outra e, portanto, brilhará menos.

13. A formação da imagem depende de estruturas encontradas no olho e no sistema nervoso. As imagens abaixo retratam um problema comum encontrado em seres humanos e um tipo de lente utilizado na correção desse problema.



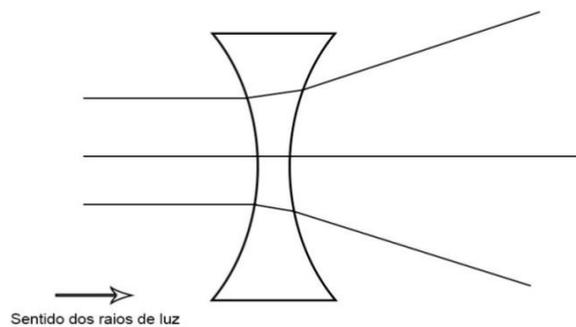
Olho sem miopia

As imagens são formadas na retina



Olho com miopia

Os objectos são focados à frente da retina, afetando a visão ao longe



Sobre as imagens e as informações que podem ser extraídas delas, podemos concluir que:

- a) O problema em questão é a hipermetropia, que é a dificuldade de enxergar objetos distantes. Nesse problema, a imagem é formada antes da retina e a correção é feita utilizando lentes divergentes.
- b) O problema em questão é a miopia, que é a dificuldade de enxergar

objetos distantes. Nesse problema, a imagem é formada antes da retina e a correção é feita utilizando lentes divergentes.

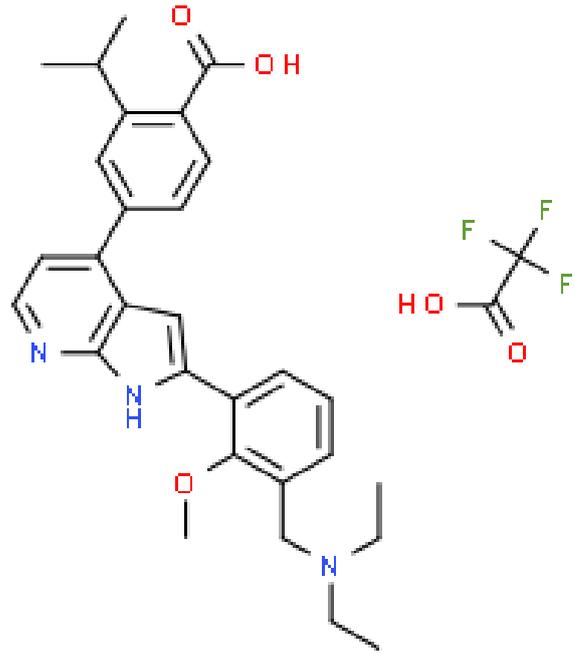
- c) O problema em questão é a hipermetropia, que é a dificuldade de enxergar objetos próximos. Nesse problema, a imagem é formada antes da retina e a correção é feita utilizando lentes convergentes.
- d) O problema em questão é a miopia, que é a dificuldade de enxergar objetos próximos. Nesse problema, a imagem é formada antes da retina e a correção é feita utilizando lentes convergentes.
- e) O problema em questão é o astigmatismo, que é a dificuldade de enxergar objetos distantes. Nesse problema, a imagem é formada antes da retina e a correção é feita utilizando lentes divergentes.

14. Um grupo internacional de pesquisadores comprovou que uma molécula denominada TCMDC-135051 é capaz de inibir seletivamente uma proteína essencial para o ciclo de vida do *Plasmodium falciparum*, uma das espécies causadoras da malária.

Os resultados do estudo, publicados nesta sexta-feira (30/8/19) na Science, abrem caminho para o desenvolvimento de um novo fármaco contra a doença, que tem 200 mil novos casos e mata quase meio milhão de pessoas no mundo anualmente. Um dos obstáculos para a erradicação da malária, atualmente, é o fato de o parasita ter adquirido resistência aos medicamentos existentes.

André Julião | Agência FAPESP – <http://agencia.fapesp.br/nova-molecula-interrompe-ciclo-de-vida-do-parasita-da-malaria/31351/> - acessado em 05/09/2019.

A figura abaixo é a representação estrutural do composto TCMDC-135051.



Considerando esta representação e o texto apresentado podemos concluir que:

- a) Esta molécula é um ácido carboxílico.
- b) A fórmula molecular do composto é $C_{31}H_{34}F_3N_2O_5$.
- c) Estão presentes no composto as funções Ácido Carboxílico, Éter e Amina.
- d) As moléculas deste composto são unidas por forças de London.
- e) A molécula possui um isômero óptico.

15. Mais de 8 bilhões de toneladas métricas de plásticos e resíduos sintéticos foram produzidos nos últimos 50 anos no Planeta Terra. Grande parte despejada dentro de igarapés, rios e mares. Esse é o alerta feito pela mobilização “Rios Limpos para Mares Limpos”, lançada em Manaus, pela Fundação Amazonas Sustentável (FAS) com objetivo de sensibilizar a população a mudar hábitos de jogar lixo dentro de cursos d’água. A ação tem apoio da ONU Meio Ambiente.

<https://www.portalecoera.com.br/destaque/campanha-contra-poluicao-rios/> acessado em 09/09/2019 – adaptado

Abaixo a tabela dos materiais que mais são lançados em rios e oceanos.

Material	Densidade (g cm ⁻³)
Rolha de cortiça	0,3
Garrafa de vidro aberta	3,0
Lata de alumínio aberta	2,7
Garrafa PET – poli(tereftalato de etileno) aberta	1,4
Sacola plástica de polietileno	0,9

Cada um dos materiais acima contribui de certa maneira para a poluição e redução da quantidade de peixes em mares e rios. Substâncias mais “Leves” que a água ficam boiando no rio, impedindo a troca de oxigênio na superfície; as mais pesadas afundam, e dependendo do tamanho podem ser ingeridas por peixes. Considerando que a densidade da água do rio corresponde a 1g.cm⁻³, qual ação seria mais eficiente para a retirada destes materiais dos rios?

- Contratar mergulhadores para a retirada de sacolas plásticas que irão se acumular no fundo rio.
- Como todos os materiais vão afundar no rio, o melhor mesmo é não poluir. Em pouco tempo a natureza vai degradar estes materiais.
- Passar uma rede de pesca para separar garrafas PET que ficam boiando a margem do rio.
- Colocar uma rede de pesca na curva do rio para separar todos os materiais quando passarem por ali.
- Promover uma ação coletiva de limpeza da superfície do rio e de mergulhadores para a retirada dos materiais que se depositam no fundo.

16. Uma produção muito diferente de cerveja aconteceu na cervejaria Rogue, na cidade de Oregon nos Estados Unidos.

Os mestres cervejeiros fizeram um novo produto utilizando uma levedura encontrada na barba de John Maier, um dos fundadores da cervejaria. Esse microrganismo:

- É unicelular e apresenta parede celular quitinosa, além de digestão extracelular.
- Deveria estar em uma região bem densa da barba, já que é um organismo anaeróbico.
- Teve sorte de o mestre cervejeiro não ter usado um antibiótico em sua barba, permitindo sua proliferação.
- Ao fermentar a glicose, liberou álcool ao produzir a bebida, porém alguns outros organismos liberam também ácido láctico com gás carbônico.
- Não usa mitocôndrias, por ser procarionte. Por isso é um organismo fermentador.

17. Água Sanitária é uma solução que contém cloro ativo em uma concentração de 2,5%. Usada largamente para diferentes fins, dependendo do seu uso deve ser diluída com água. Quando adicionamos água a uma solução o volume aumenta e a concentração diminui, se o volume aumentar 10x a concentração diminui na mesma proporção. Abaixo estão as orientações de uso de uma das diversas marcas disponíveis no mercado.

INSTRUÇÕES DE USO

Lavagem de Roupas: para alvejar, adicione 1 copo (200ml) de água sanitária FORTE para cada 20 litros de água, deixando de molho por 30 minutos, antes de iniciar a lavagem no tanque ou na máquina.

Manchas: deixar a roupa inteiramente molhada em água (5 litros). Adicionada em 1/2 copo (100ml) de água sanitária FORTE durante 10 minutos. Depois enxaguar. Observação: não deve ser usado em tecidos de lã, seda ou couro, bem como tecidos de cor desbotável.

Desinfecção de Frutas, Verduras e Legumes: misture uma colher de sopa (8ml) de água sanitária FORTE em 1 litro de água. Deixe de molho por 10 minutos e depois enxague com água potável.

Analisando as instruções de uso é possível concluir que:

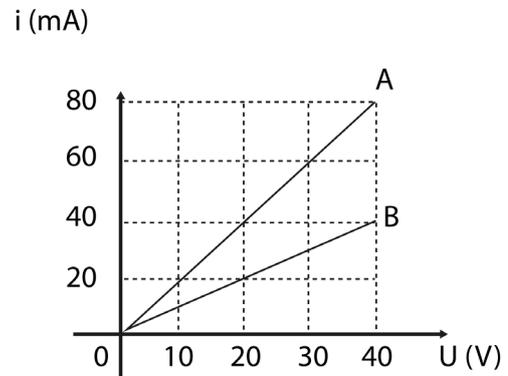
- a) Em 1L de solução para desinfecção de frutas tem mais cloro ativo que em 1L de solução para lavagem de roupas.
- b) A solução para tirar manchas possui concentração de cloro ativo 100 vezes maior que o produto original.
- c) A concentração de cloro ativo para desinfecção de frutas é de 0,25%.
- d) A solução mais concentrada em cloro ativo possui concentração 0,05%.
- e) A ordem crescente de concentração de cloro ativo é: Desinfecção de Frutas, Manchas e Lavagem de Roupas.

18. Um objeto desliza sem atrito sobre um trilho horizontal e colide frontalmente com uma mola de constante elástica $k = 2,2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. A colisão é toda filmada em “super slow” para que os detalhes possam ser analisados. A análise das imagens mostra que a máxima deformação sofrida pela mola foi de 10 cm. Sabendo que a massa do objeto é de 220 g, qual é a velocidade com a qual ele colidiu contra a mola?

- a) 1 m/s
- b) 2 m/s
- c) 4 m/s
- d) 8 m/s
- e) 10 m/s

19. Os gráficos são ferramentas muito utilizadas para analisar e interpretar um conjunto de dados. Presentes em diversos meios de comunicação, como jornais, revistas e internet, sua importância está ligada à facilidade e rapidez com que podemos interpretar as informações. Dentre os vários tipos de gráficos existentes, os cartesianos são especialmente úteis por mostrarem de que forma uma grandeza varia em função de outra.

Os dados do gráfico abaixo foram coletados em um laboratório de física e representam o comportamento da corrente elétrica que percorre dois condutores, A e B, em função da tensão aplicada aos seus terminais.

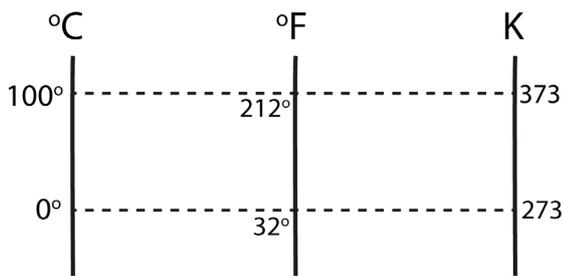


Com base na análise do gráfico acima, podemos afirmar que

- a) ambos os condutores são ôhmicos e a resistência de ambos aumenta com o aumento da tensão U.
- b) ambos os condutores são ôhmicos e a resistência de ambos diminui com o aumento da tensão U.
- c) ambos os condutores são ôhmicos e a resistência de ambos permanece constante com o aumento da tensão U.
- d) os condutores não são ôhmicos e a resistência elétrica do condutor A é maior do que a resistência elétrica do condutor B.
- e) o gráfico não dá informações sobre a resistência elétrica dos condutores A e B.

20. O calor é uma forma de energia que flui espontaneamente de um corpo de temperatura mais alta para um corpo de temperatura mais baixa. Já a temperatura é uma grandeza relacionada ao grau de agitação média das moléculas de um corpo e sua medida é feita de forma indireta, pois não é possível medirmos diretamente essa agitação. Para medir uma temperatura, utilizamos termômetros calibrados em alguma escala termométrica. As principais

escalas são Celsius, Fahrenheit e Kelvin e os seus pontos fixos estão indicados no esquema abaixo.



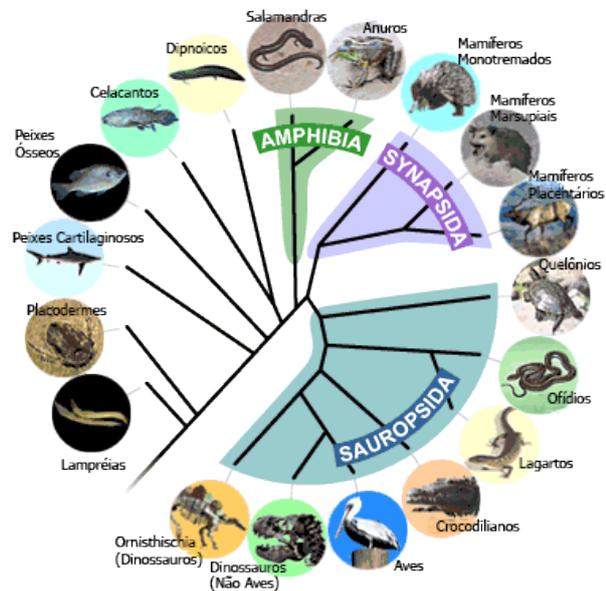
Imagine 3 corpos, A, B e C, cujas temperaturas são, respectivamente, $T_A = 50^\circ\text{C}$, $T_B = 82^\circ\text{F}$ e $T_C = 323\text{ K}$. Se forem colocados em contato em um recipiente adiabático:

- A temperatura dos três corpos aumentará.
- A temperatura do corpo A diminuirá enquanto a temperatura dos outros dois corpos aumentará.
- A temperatura do corpo B diminuirá enquanto a temperatura dos outros dois corpos aumentará.
- A temperatura do corpo C diminuirá enquanto a temperatura dos outros dois corpos aumentará.
- A temperatura dos corpos A e C diminuirá enquanto a temperatura do corpo B aumentará.

21. Em biologia, filogenia (ou filogênese) é o estudo da relação evolutiva entre grupos de organismos (por exemplo, espécies, populações), que é descoberto por meio de sequenciamento de dados moleculares e matrizes de dados morfológicos. O termo filogenética deriva dos termos gregos File (φυλή) e Filon (φῦλον), denotando “tribo” e “raça”, [1] e o termo genético (γενετικός), denotando “em relação ao nascimento”, da gênese (γένεσις) “origem” ou “nascimento”. [2] O resultado dos estudos filogenéticos é a história evolutiva dos grupos taxonômicos, ou seja, sua filogenia.

Fonte: <https://www.biology-online.org/dictionary/Phylogeny>

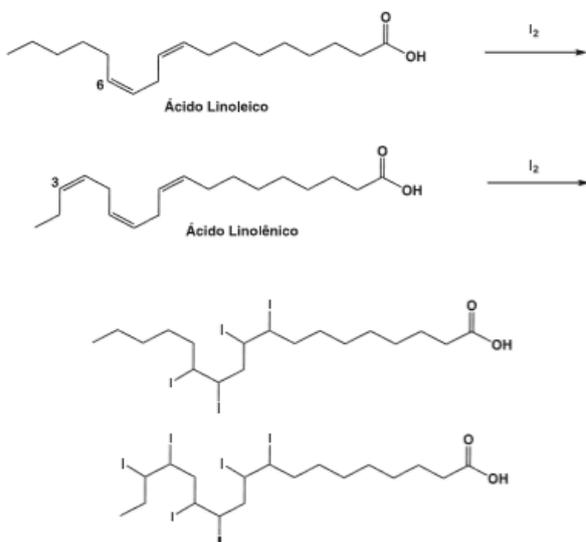
Em relação à filogenia e analisando a árvore filogenética abaixo, que representa as relações evolutivas dos vertebrados, pode-se concluir que:



- Peixes ósseos e peixes cartilagosos compartilham mais caracteres evolutivos entre si do que os celacantos em relação aos dipnoicos.
- Nos estudos modernos em filogenia e taxonomia, a análise molecular ou genética é a única levada em consideração, uma vez que caracteres morfológicos e fisiológicos não demonstram parentesco evolutivo real.
- Evolutivamente, as aves são mais próximas dos dinossauros (não aves), do que estes são dos quelônios.
- O ancestral comum que os crocodilianos possuem com os lagartos é mais recente do que o ancestral comum que os ofídios possuem com os lagartos.
- O ancestral comum mais recente entre os grupos Synapsida e Sauropsida também é compartilhado com o grupo Amphibia.

22. A alimentação é fundamental para a sobrevivência de um ser vivo, a preocupação com a qualidade dos alimentos ingeridos vem em uma forte crescente. Atualmente é comum ouvirmos falar em alimentos funcionais. No Brasil, a ANVISA determina que um alimento funcional deva ter duas propriedades: uma propriedade funcional e outra para a saúde. Sendo a primeira relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais no organismo humano. A segunda propriedade é aquela que afirma, sugere ou implica na existência de relação entre o alimento ou ingrediente com uma doença ou condição relacionada à saúde (ANVISA, 1999). Os ácidos graxos do grupo ômega são considerados essenciais, uma vez que são indispensáveis para a manutenção de várias funções biológicas como: constituição de membranas, impulsos sinápticos, controle do sistema imunológico e de coagulação sanguínea, entre outras funções vitais. (Gustavo J. S. Cañas e Mara E. F. Braibante – A Química dos Alimentos Funcionais – Adaptado)

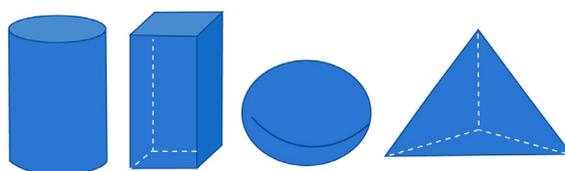
Uma professora realizou um experimento afim de identificar a presença ou não destes ácidos em alimentos que indicavam a presença de ômega 3 e 6 usando tintura de lodo conforme equação abaixo:



Analisando a reação acima é possível afirmar que a identificação de ômega 3 e 6 corresponde a uma reação de:

- a) Adição.
- b) Eliminação.
- c) Substituição.
- d) Esterificação.
- e) Isomerização.

23. Quatro objetos maciços submetidos a uma mesma temperatura – um cilindro, um paralelepípedo, uma esfera e um tetraedro – são feitos de um mesmo material e possuem rigorosamente a mesma massa. Os quatro estão apoiados em uma mesa perfeitamente horizontal, conforme a figura abaixo.



Sobre a situação descrita, assinale a alternativa correta:

- a) Os objetos certamente possuem volumes diferentes.
- b) Os objetos certamente exercem a mesma pressão sobre a superfície da mesa.
- c) Os objetos certamente possuem pesos diferentes.
- d) Os objetos certamente possuem a mesma densidade.
- e) Os objetos certamente trocarão calor entre si.

24. Narguilé pode ser pior que cigarro, já que a quantidade de nicotina fumada em uma hora é equivalente à de dois cigarros por dia durante quatro dias. A American Heart Association (AHA) acaba de publicar um boletim no qual reconhece que o narguilé é usado por milhões de pessoas, no mundo. Considera que a adição de

sabores de balas e frutas ao tabaco e o ambiente das redes sociais criaram um cenário favorável à disseminação entre os adolescentes e ao conceito falso de que o compartimento com água pelo qual circula a fumaça aspirada retém o material particulado associado aos principais malefícios do cigarro. Uma metanálise conduzida em quatro países mostrou que o fumante que usa o narguilé uma vez por dia, tem níveis urinários médios de cotinina (um metabólito da nicotina) de 0,783 mg/mL, os mesmos liberados por dez cigarros.

<https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/artigos/narguile-artigo/> acessado em 13/06/2019

A nicotina contém 74% de carbono em massa, 8,6% de hidrogênio e 17,4% de nitrogênio. Sabendo que a massa de nicotina em um determinado cigarro é de 10 mg, o número de átomos de carbono originado da nicotina neste cigarro é:

Dados: C=12g/mol; 1 mol de átomos = 6×10^{23} átomos

- a) 5×10^{20}
- b) 8×10^{20}
- c) 4×10^{20}
- d) 5×10^{18}
- e) 6×10^{18}

25. Quase metade dos brasileiros se automedica pelo menos uma vez por mês e 25% o faz todo dia ou pelo menos uma vez por semana. Esses dados fazem parte de uma pesquisa feita pelo Conselho Federal de Farmácia (CFF). De acordo com o estudo, a automedicação é um hábito comum a 77% dos brasileiros.

As mulheres são as que mais usam medicamentos por conta própria, pelo menos uma vez ao mês – 53%. Familiares, amigos e vizinhos são os principais influenciadores na escolha dos medicamentos usados sem prescrição (25%).

<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/2019/05/13/automedicacao-e-um-habito-comum-a-77percent-dos-brasileiros.ghtml> - acessado em 10/08/2019.

Após perder a receita prescrita pelo médico, a mãe de uma criança de 7kg lê na bula de um remédio que o princípio ativo encontra-se na concentração de 500mg/mL e que a dose máxima que uma criança pode ingerir por dia é de 100mg/kg. Procurou na internet e encontrou a informação que uma gota possui 0,05mL. Considerando as informações da bula e internet, o número de gotas máxima que esta mãe deve ter dado a criança é de:

- a) 10
- b) 28
- c) 60
- d) 20
- e) 5

26. Os defensivos agrícolas naturais são os produtos originários de partes de, ou compostos extraídos de plantas, microrganismos, animais e minerais. São sistemas em franca expansão que buscam obter vantagens das interações de ocorrência natural, dando ênfase ao manejo das relações biológicas e processos naturais. Estão em contraste ao modelo usual, que usa defensivos químicos para realizar o controle de pragas. Utilizando defensivos naturais, espera-se

- a) estimular mais mutações nas pragas agrícolas, diminuindo sua chance de sobrevivência.
- b) transformar as relações entre parasitas e hospedeiros em relações harmônicas e assim aumentar a produtividade.
- c) diminuir a chance de bioacumulação de toxinas no solo.
- d) evitar a lixiviação com a manutenção da microbiota mutualista com os vegetais.
- e) potencializar a ação dos defensivos, por serem mais tóxicos que os sintéticos.

27. Nos jogos Pan-Americanos de Lima - 2019, o brasileiro João Gomes conquistou a medalha de ouro nos 100m peito.

Considerando que o atleta gastou 0,5 mol de glicose como fonte de energia para a conquista desta medalha e que 80% desta quantidade produziram apenas ácido lático e que o restante foi totalmente oxidado no ciclo de Krebs, qual o volume de CO_2 produzido pelas mitocôndrias nas CNTP?

Dada a equação não balanceada:



Vol. de 1 mol de CO_2 nas CNTP = 22,4 L.

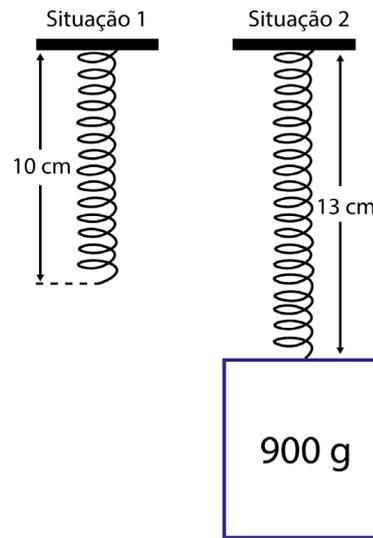
- a) 11,2 L
- b) 8,96 L
- c) 2,24 L
- d) 13,44 L
- e) 4,48 L

28. A pressão é uma grandeza escalar que é definida como a razão entre uma força e a área na qual essa força atua. Segundo o Sistema Internacional, a pressão é medida em N/m^2 (newton por metro quadrado), unidade igualmente conhecida como pascal. Existem outras unidades, como bar, Psi, mmHg, atm. A unidade Psi (forma abreviada do inglês, pound force per square inch, ou libra-força por polegada quadrada) é muito utilizada para medir a pressão gasosa dentro de pneus e extintores. No próprio verbo calibrar, a libra está presente. Um Psi equivale a aproximadamente $7 \cdot 10^3$ Pa.

Considerando a densidade da água igual a 1 g/cm^3 e a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , qual deve ser a altura de uma coluna de água que produzirá uma pressão aproximadamente igual à pressão de ar dentro de um pneu calibrado com 30 Psi?

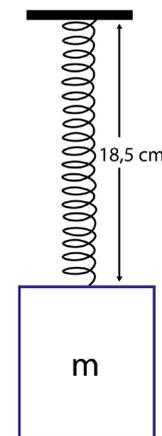
- a) 2 cm
- b) 20 cm
- c) 2 m
- d) 20 m
- e) 200 m

29. No estudo da Dinâmica, a força elástica possui um papel muito importante, pois através dela é possível construir dinamômetros, que são dispositivos utilizados para medir outras forças. Para calibrar um dinamômetro, um técnico de laboratório utilizou o seguinte procedimento:



1º - Mediu o comprimento da mola em equilíbrio sob o seu próprio peso, presa a um suporte (situação 1);
2º - Mediu o comprimento da mola distendida ao ser pendurada em sua extremidade um objeto de 900 g de massa (situação 2).

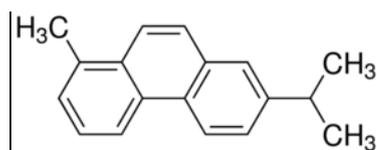
Após calibrado o dinamômetro, o técnico retirou o objeto de 900 g e pendurou em sua extremidade um objeto de massa m . Verificou, então, que a mola passou a medir 18,5 cm. Qual é a massa m do objeto?



- a) 1,85 kg
- b) 2,55 kg
- c) 5,55 kg
- d) 8,5 kg
- e) 18,5 kg

30. Pela primeira vez, foi possível demonstrar que as partículas de queimadas da Amazônia ao entrarem nos pulmões aumentam a inflamação, o estresse oxidativo e causam danos genéticos nas células de pulmão humano. O dano no DNA pode ser tão grave que a célula perde a capacidade de sobreviver e morre, ou esta célula perde o controle celular e começa a se reproduzir desordenadamente, evoluindo para câncer de pulmão, diz a pesquisadora Nilmara Alves. Para descobrir estes mecanismos, células de pulmão humano foram expostas a partículas coletadas na Amazônia e analisadas com técnicas bioquímicas avançadas, onde mediu-se o grau de inflamação e de dano no DNA. Estas células podem induzir autofagia (processo que indica estresse celular) e também sofrer lesões no DNA levando a um câncer. Os resultados encontrados confirmaram a hipótese inicial de que o Reteno, um Hidrocarboneto policíclico aromático (HPA) não prioritário e nem classificado pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC), contribui para os efeitos observados do Material Particulado total.

<https://nossaciencia.com.br/noticias/novas-evidencias-dos-prejuizos-das-queimadas-a-saude/> - adaptado - acessado em 06/09/2019.



Em relação ao texto sobre as queimadas, seus conhecimentos e a estrutura do HPA representada acima, é possível concluir que:

- a) O HPA representado é o principal responsável pela chuva ácida ocasionada pelas queimadas na Amazônia.
- b) Independente das queimadas o processo de autofagia em células é natural; a inalação do material particulado somente acelera o processo.
- c) O HPA representado possui fórmula molecular C₁₈H₁₇ e possui 3 anéis aromáticos.
- d) O HPA possui anéis aromáticos isolados.
- e) O HPA interage com a parede celular penetrando na célula através de ligações de hidrogênio.

31. Na agricultura orgânica o pH é um dos fatores mais importantes para o equilíbrio do solo. A planta só irá absorver os nutrientes e se desenvolver, se houver condições propícias para isso. Logo, quando há alguma deficiência no solo que impeça este desenvolvimento, é necessário buscar alternativas orgânicas para equilibrá-lo.

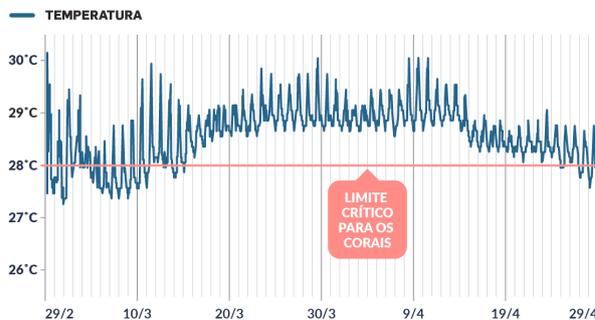
O pH, quando ácido demais, pode deixar as folhas amareladas e impede uma absorção saudável de ferro e nitrogênio. Já o pH alcalino faz com que os micronutrientes não fiquem disponíveis para a planta, causando uma maior incidência de doenças.

<https://www.miltonpadovan.com.br/blog/ph-do-solo-e-da-agua-na-agricultura-organica/>

Um agricultor após observar que as folhas de seu tomateiro estavam ficando secas e amarelas resolveu corrigir o pH do solo. Qual o sal mais indicado para este procedimento?

- a) NaCl
- b) KNO₃
- c) NH₄HCO₃
- d) MgSO₄
- e) Fe(OH)₂

32. A alta da temperatura dos oceanos afetou uma grande reserva natural do Brasil: o recife de corais de Abrolhos. O gráfico abaixo mostra a relação de temperatura com a sobrevivência dos corais.



Quanto às informações do gráfico e quanto aos corais, podemos afirmar que:

- a) O limite crítico é referente ao ponto de desnaturação das enzimas dos pólipos.
- b) Com a alta da temperatura, a difusão dos gases aumenta no oceano, otimizando processos oxidativos prejudiciais aos corais.
- c) Algas rodófitas apresentam relação mutualística com os corais, sendo essa relação prejudicada pela alta temperatura.
- d) O branqueamento dos corais ocorre pela quebra da relação mutualística entre corais e algas zooxantelas, sendo um fenômeno irreversível, causando danos irremediáveis nos recifes.
- e) O crescimento de algas macrófitas nos corais evidencia a morte dos corais.

33. A Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) divulgou, nesta segunda-feira (15), seu relatório anual sobre os índices globais de vacinação. Os dados mostram que, em 2018, quase 20 milhões de crianças não receberam vacinas que evitam doenças fatais.

Os esforços para aumentar a cobertura da vacinação estão estagnados, segundo a ONU. “Isso significa que mais de uma criança a cada dez não recebe a totalidade das vacinas, de que necessita”, explicou a diretora do Departamento de Imunização e Vacinas da OMS, Kate O’Brien, na apresentação do relatório anual sobre vacinação.

<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/07/15/onu-alerta-para-riscos-da-queda-de-vacinacao-em-criancas.ghtml>

A respeito da imunização gerada pela vacina, podemos dizer que

- a) é passiva, estimulando a resposta imune ao antígeno.
- b) estimula as células de memória.
- c) apresenta anticorpos, responsáveis pelo estímulo ao sistema imune.
- d) deve ser complementada com antibióticos para aumentar a eficácia.
- e) é ativa, estimulando a resposta imune ao anticorpo.

34. A Celesc, Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., publicou em seu site um manual para a construção de um aquecedor solar feito com produtos descartáveis. “Garrafas de refrigerante, feitas com plástico pet, caixas de leite tipo Tetra Pak, ou longa vida, bandejas de isopor e sacolas plásticas que, abandonadas na natureza, implicam [em] forte impacto ambiental, são reutilizadas e promovem o uso racional da energia elétrica, a conservação do meio-ambiente e a inclusão social.”

É preciso, no entanto, que haja a possibilidade de instalar o coletor solar com o barramento superior do coletor ligado ao retorno de água quente (item 9), sempre abaixo do nível inferior (fundo) da caixa ou reservatório, como mostrado no diagrama abaixo. É indicado que essa diferença seja de, no mínimo, 30 centímetros e de, no máximo, 3 metros.

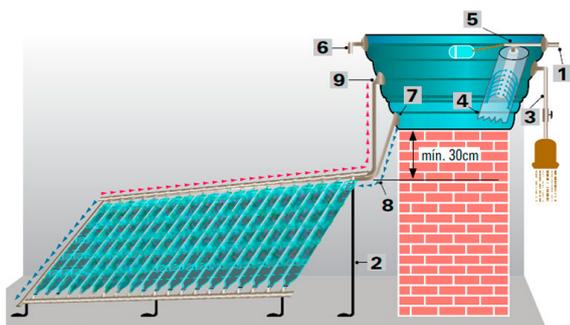


Diagrama básico de um aquecedor solar nº 1.

- [1] Entrada de água da rede
- [2] Suportes de fixação
- [3] Distribuição de água quente
- [4] Redutor de turbulência
- [5] Torneira bóia
- [6] Vertedouro (ladrão)
- [7] Pescador giratório
- [8] Água fria para o coletor
- [9] Retorno da água quente

Essa diferença de altura é necessária para

- a) garantir a circulação, por convecção, da água no coletor devido à diferença de densidade entre a água quente e a fria.
- b) manter distância do aquecedor à caixa-d'água para evitar o resfriamento da água aquecida no aquecedor.
- c) maximizar a absorção de calor do Sol por irradiação térmica.
- d) evitar a condução de calor do aquecedor para a caixa-d'água, aumentando assim a eficiência do aquecedor.
- e) evitar que a água entre em ebulição dentro do aquecedor.

35. Peixe-arqueiro é o nome dado aos peixes do gênero *Toxotes*, que possui 7 espécies catalogadas. São conhecidos por uma característica peculiar: eles costumam caçar seu alimento disparando jatos de água sobre pequenos insetos pousados em galhos ou folhas fora da água para derrubá-los e devorá-los. Eles fazem isso com grande precisão, acertando a maioria

de seus “disparos”. O que torna fascinante sua pontaria é o fato de seus olhos permanecerem dentro da água enquanto seu alvo se encontra fora da água. Quando um peixe-arqueiro observa sua presa, ele vê

- a) uma imagem aumentada do inseto, pois a água funciona como uma lente de aumento.
- b) uma imagem mais afastada do inseto, pois a velocidade da luz na água é menor do que no ar.
- c) uma imagem mais afastada do inseto, pois a velocidade da luz na água é maior do que no ar.
- d) uma imagem mais próxima do inseto, pois a velocidade da luz na água é menor do que no ar.
- e) uma imagem mais próxima do inseto, pois a velocidade da luz na água é maior do que no ar.

36. “Único Grande ou Vários Pequenos” Nas décadas de 1970 e 1980 houve grande repercussão sobre duas opções principais de conservação da biodiversidade: Um único fragmento grande, ou vários pequenos fragmentos de área equivalente ao fragmento grande (SLOSS, em inglês - “Single Large or Several Small”). Nesta questão pode ser bastante relevante o tamanho do fragmento pequeno e o grau de isolamento entre eles. Embora em alguns casos fragmentos pequenos possam abrigar mais espécies do que um fragmento grande, por representarem áreas com características distintas, e logo com composições menos similares, por outro lado, um fragmento grande é uma melhor opção em termos de manutenção das espécies em longo prazo, pois, contém em geral populações maiores, que são assim, mais resistentes a flutuações ambientais, demográficas ou genéticas, além de serem menos impactados pelos efeitos de borda.

(J.P. Metzger, ‘O Código Florestal tem base científica?’ *Conservação e Natureza*, 2010, 8(1), no prelo)

Considerando que a fragmentação de habitats é um dos principais problemas ambientais da atualidade, uma estratégia que poderia ser adotada, visando a manutenção das espécies em longo prazo, é:

- a) O manejo dos fragmentos, para que cada um tenha características diferentes e possa abrigar espécies também diferentes.
- b) A criação de corredores ecológicos que unam os fragmentos, uma vez que assim as diferentes espécies poderiam se reproduzir e originar novas espécies.
- c) O transporte de espécies de um fragmento para outro, garantindo o aumento da biodiversidade em cada local.
- d) Permitir o intercâmbio de populações entre os fragmentos, através da criação de corredores ecológicos, garantindo uma maior diversidade genética dentro das espécies.
- e) Estabelecer monoculturas entre os fragmentos, criando assim áreas mais protegidas de possíveis espécies invasoras.

37. Os adoçantes estão sendo usados cada vez mais pela população, criados para atender a demanda de pessoas que sofrem com o diabetes. Muitas pessoas usam adoçantes para cortar o açúcar sem ser diabético. Analise as informações abaixo de alguns adoçantes disponíveis no mercado.

Substância	Sacarina	Aspartame	Ciclamato de sódio
Fórmula	$C_7H_5O_3NS$	$C_{14}H_{18}O_5N_2$	$NaC_6H_{12}O_3NS$
Massa Molar	183	294	201

Uma pessoa ao ingerir a mesma massa dos adoçantes terá ingerido respectivamente mais átomos de hidrogênio e menos átomos de nitrogênio na ingestão de:

- a) Sacarina e Aspartame.
- b) Aspartame e Ciclamato.
- c) Ciclamato e Sacarina.
- d) Aspartame e Sacarina.
- e) Ciclamato e Aspartame.

38. Crianças com suspeita de sarampo precisarão tomar vitamina A

O Ministério da Saúde recomenda que crianças com suspeita de sarampo tomem vitamina A. De acordo com o diretor da Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIIm) Renato Kfoury, a recomendação é realizada há décadas, porque umas das principais causas de mortes por sarampo é a desnutrição, e a falta de vitamina A está associada a essa condição.

“O sarampo sempre foi importante causa de mortalidade infantil. Na fase pré-vacinal era a segunda doença infecciosa que mais provocava óbitos em crianças no Brasil. O MS preconiza a Vitamina A para crianças desde os anos 60/70, não é novidade, isso sempre foi necessário”, disse o diretor da SBIIm.

Kfoury explica que estudos realizados em crianças mostram que a vitamina A diminui a replicação do vírus no organismo. “A vitamina aumenta a resposta do sistema imunológico da criança. O médico recomenda tomar a vitamina porque faz bem, não possui nenhum efeito contrário e é indicada para a criança em qualquer faixa etária.

Fonte: <https://www.folhavoria.com.br/saude/noticia/09/2019/criancas-com-suspeita-de-sarampo-devem-tomar-vitamina-a>

A vitamina A, além de fortalecer o sistema imunológico, também possui diversas outras funções no corpo. A falta de vitamina A ocasiona uma conhecida situação conhecida como:

- a) Beribéri, que é caracterizada pelo cansaço, fadiga e fraqueza muscular.

- b) Escorbuto, caracterizada por hemorragias, alteração das gengivas e queda da resistência às infecções.
- c) Nictalopia ou cegueira noturna, que é a incapacidade ou dificuldade de enxergar em ambientes com pouca luz.
- d) Raquitismo, que se caracteriza por uma mineralização insuficiente dos ossos.
- e) Anemia, caracterizada pela baixa produção de hemácias.

39. Os Biomas brasileiros sempre foram inspiração da nossa literatura. Abaixo podemos ver um trecho do Cordel “A seca do Ceará”, de Leandro Gomes de Barros.

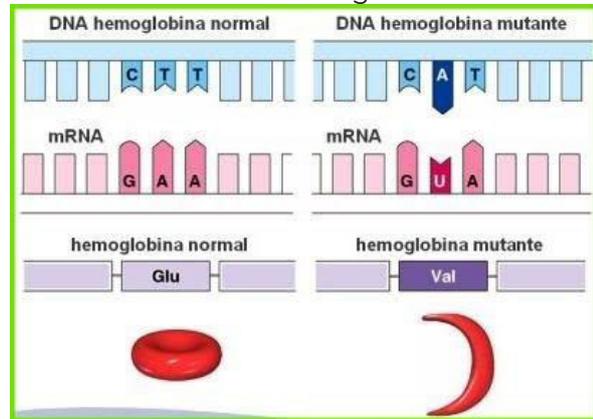
Seca as terras as folhas caem,
 Morre o gado sai o povo,
 O vento varre a campina,
 Rebenta a seca de novo;
 Cinco, seis mil emigrantes
 Flagelados retirantes
 Vagam mendigando o pão,
 Acabam-se os animais
 Ficando limpo os currais
 Onde houve a criação.

Não se vê uma folha verde
 Em todo aquele sertão
 Não há um ente d’aqueles
 Que mostre satisfação
 Os touros que nas fazendas
 Entravam em lutas tremendas,
 Hoje nem vão mais o campo
 É um sítio de amarguras
 Nem mais nas noites escuras
 Lampeja um só pirilampo.

A seca descrita no texto refere-se ao Bioma exclusivamente brasileiro conhecido como:

- a) Caatinga.
- b) Mata dos Cocais.
- c) Cerrado.
- d) Mata Atlântica.
- e) Floresta Amazônica.

40. Mutações geram variações de fenótipos, sendo vantajosas ou não. Um exemplo é a alteração da hemoglobina ao trocar aminoácidos na sua sequência como demonstrado na figura abaixo.



Com essa alteração, ocorre

- a) mudança na estrutura terciária da proteína, mas não na primária.
- b) mudança fenotípica, mas não genotípica.
- c) uma mutação silenciosa.
- d) troca de tipos de aminoácidos, mas não de número.
- e) mudança na estrutura primária, mas não terciária da proteína.

41. Um produto geneticamente modificado e fabricado pela empresa Zbiotics promete curar, ou amenizar, os efeitos da ressaca no organismo humano. A empresa, no entanto, frisa que este não é um medicamento, mas sim um alimento que pode ser ingerido por qualquer pessoa, inclusive por que não está ressecado. A empresa começou a vender a bebida à base de bactérias geneticamente modificadas de forma online ainda no mês passado, sendo que a inauguração foi em uma festa, onde bebida alcoólica também foi distribuída. É provável que esse seja o primeiro probiótico geneticamente modificado do mundo, disse a empresa. Sendo assim, é possível que a empresa comece a vender o produto em lojas físicas rapidamente, já que não se trata de um medicamento.

https://www.agrolink.com.br/noticias/biotecnologia-podera-curar-a-ressaca_424169.html

A bactéria em questão

- a) teve seu código genético modificado para apresentar a expressão genética modificada.
- b) pode apresentar tanto o plasmídeo quanto o cromossomo bacteriano modificado pela inserção do transgene.
- c) só expressará o novo gene se a técnica de DNA recombinante não inserir o material na região de íntrons do ácido nucleico bacteriano.
- d) expressará carboidratos resultantes da tradução do RNA mensageiro transcrito do transgene.
- e) Apresenta seu DNA envolto por uma membrana lipoproteica, que dificulta a ação do DNA recombinante, precisando assim de tecnologias específicas para permitir a transgenia.

42. A neutralização de carbono por plantio de árvores ocorre pelo sequestro de carbono da atmosfera, que é fixado na biomassa da planta, ou seja, sequestrado do meio ambiente para ser fixado na planta. Uma árvore, em média, é capaz de sequestrar 15,6 quilos de CO₂ por ano - isso facilita a determinação de quantas árvores serão necessárias para neutralizar as emissões de empresas obtidas no inventário de emissão de GEEs. A técnica de plantio de árvores também é o método mais acessível para pessoas físicas que desejam neutralizar suas emissões do dia a dia, sem esquecer, é claro, que é essencial reduzir a pegada de carbono fazendo melhores escolhas. Existem calculadoras que contabilizam o CO₂ emitido e quantas árvores são necessárias para neutralizar determinado valor.

<https://www.ecycle.com.br/5070-neutralizacao-de-carbono-plantio.html> acessado em 28/05/2019.

Um funcionário de uma empresa precisa informar ao conselho quantas árvores a empresa necessita plantar para neutralizar todo o CO₂ emitido nos 12 meses do ano de 2018 pelos veículos da empresa. Após uma pesquisa, o funcionário concluiu que os veículos consomem cerca de 750 L de etanol por mês, totalizando 9000 L ao ano.

Considerando uma queima completa do combustível e que a densidade do etanol é de 780kg/m³, a empresa deve plantar aproximadamente quantas árvores?

Dados: Para cada 46g de Etanol queimado são liberados 88g de CO₂ para a atmosfera.

- a) 70
- b) 140
- c) 280
- d) 430
- e) 860

43. O paraquedista e base jumper austríaco Felix Baumgartner foi o primeiro homem a atravessar o Canal da Mancha vestindo apenas um wingsuit (espécie de macacão com asas para voos de alta performance) e é o recordista mundial do mais baixo salto de base jump, após saltar de uma das mãos do Cristo Redentor. No entanto, o seu grande feito foi o salto mais alto do mundo, de um balão estratosférico de hélio.

Ao realizar o salto Red Bull Stratos de uma altitude de mais de 39 km, atingindo uma velocidade acima de 1340 km/h, com duração de 4 minutos e 19 segundos de queda livre, Felix Baumgartner redefiniu a história. Seu salto “do limiar do Espaço” chamou a atenção do mundo e fez de Felix o recordista de voo mais alto em balão, queda livre em maior velocidade e o primeiro humano a quebrar a barreira do som apenas com o próprio corpo, fora de um veículo.

Felix foi levado até a estratosfera por um balão gigante, tão alto quanto a Estátua da Liberdade quando totalmente inflado e com uma capacidade de aproximadamente

850.000 m³ (30 milhões de pés cúbicos), dentro de uma cápsula até uma altitude de 38.969,4 m (127.852 pés). O balão tinha cerca de 5.097 m³ (180.000 pés cúbicos) de hélio inserido pela tripulação antes de seu lançamento. Isso era bastante hélio para decolar, mas não encheu o envelope do balão porque precisavam deixar espaço para permitir que o hélio se expandisse enquanto o balão subia.

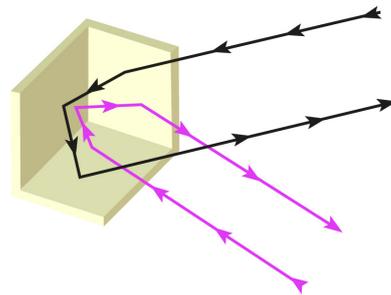
(Fonte: redbull.com/br-pt/athlete/felix-baumgartner)

Assinale a alternativa que melhor explica por que o hélio dentro do balão se expande durante a subida.

- a) Em grandes altitudes, a temperatura é muito baixa e o hélio é um gás nobre que sofre violenta expansão ao ser bruscamente resfriado.
- b) Durante a subida, a pressão dentro do balão vai aumentando, o que força o gás hélio a se expandir.
- c) Durante a subida, a pressão atmosférica externa vai diminuindo, o que permite a expansão do gás hélio dentro do balão.
- d) Em grandes altitudes, a temperatura é bem maior do que ao nível do mar, devido à maior proximidade do Sol, assim, o gás hélio sofre grande expansão.
- e) Em grandes altitudes, a gravidade é consideravelmente menor, assim, as moléculas de hélio se tornam maiores. Por este motivo o gás hélio sofre expansão.

44. Os retrorrefletores são dispositivos ou superfícies que refletem a radiação (luz, geralmente) de volta à sua fonte com um mínimo de dispersão. Nesses dispositivos, a frente de onda da radiação é refletida diretamente de volta à fonte da onda. Isso funciona em uma ampla faixa de ângulos de incidência, ao contrário de um espelho plano, onde isso só ocorre para incidências perpendiculares à superfície do espelho (com ângulo de incidência zero). O

funcionamento de um retrorrefletor está representado no esquema abaixo:



Por sofrer uma menor dispersão, o reflexo do retrorrefletor é mais brilhante do que o de um refletor difuso. Refletores de canto e refletores de olho de gato são os tipos mais utilizados.



Retrorrefletores utilizados como dispositivos de segurança em bicicletas e o painel retrorrefletor deixado na Lua pelos astronautas da missão Apollo 11. (Fonte: Wikipedia)

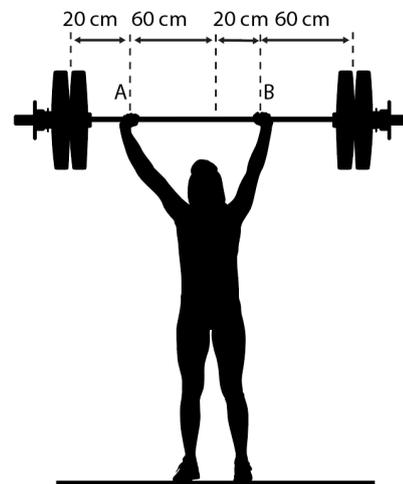
A missão lunar Apollo 11, que completou 50 anos em 2019, deixou na superfície da Lua um sistema de retrorrefletores. Esses dispositivos são utilizados como alvo de potentes lasers emitidos da Terra e permitem medidas extremamente precisas da distância entre nós e o nosso satélite natural. Normalmente, os retrorrefletores têm seu funcionamento baseado na

- a) reflexão total da luz, que só ocorre quando um raio de luz incide sobre uma superfície que separa dois meios, no sentido do maior para o menor índice de refração.
- b) reflexão total da luz, que só ocorre quando um raio de luz incide sobre uma superfície que separa dois meios, no sentido do menor para o maior índice de refração.
- c) polarização da luz, que não permite perda de luz para o meio externo ao refletor.
- d) polarização da luz, que aumenta o brilho da luz ao entrar no refletor.
- e) dispersão da luz, proporcionada pela estrutura cristalina do material que compõe o refletor.

45. O levantamento de peso, também conhecido como halterofilismo, é um esporte olímpico em que o atleta precisa levantar a maior quantidade possível de peso. Por testar os limites do corpo do atleta, este está sujeito a lesões e precisa de acompanhamento profissional para realizar o esporte com segurança. As lesões neste esporte afetam cerca de 30% dos atletas e são, na maioria das vezes, articulares.

Um atleta inexperiente levantou uma barra não-flexível de 10 kg com uma anilha de 30 kg em cada extremidade (totalizando 70 kg) de forma errada, pois distribuiu o

peso de forma desigual nos dois braços, correndo o risco de uma séria lesão. Assuma que a distribuição de massa na barra e nas anilhas é uniforme e que o atleta mantém a barra em equilíbrio.



Considerando as medidas na figura, a força aplicada pelo atleta no ponto B é

- a) o triplo da força aplicada pelo atleta no ponto A.
- b) o dobro da força aplicada pelo atleta no ponto A.
- c) igual ao valor da força aplicada pelo atleta no ponto A.
- d) a metade da força aplicada pelo atleta no ponto A.
- e) um terço da força aplicada pelo atleta no ponto A.



ANOTAÇÕES

GABARITO

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 24. C |
| 2. C | 25. B |
| 3. B | 26. C |
| 4. D | 27. D |
| 5. D | 28. D |
| 6. C | 29. B |
| 7. B | 30. B |
| 8. B | 31. C |
| 9. C | 32. E |
| 10. C | 33. B |
| 11. C | 34. A |
| 12. B | 35. B |
| 13. B | 36. D |
| 14. C | 37. B |
| 15. E | 38. C |
| 16. A | 39. A |
| 17. D | 40. D |
| 18. E | 41. B |
| 19. C | 42. E |
| 20. E | 43. C |
| 21. C | 44. A |
| 22. A | 45. A |
| 23. D | |



ANOTAÇÕES
