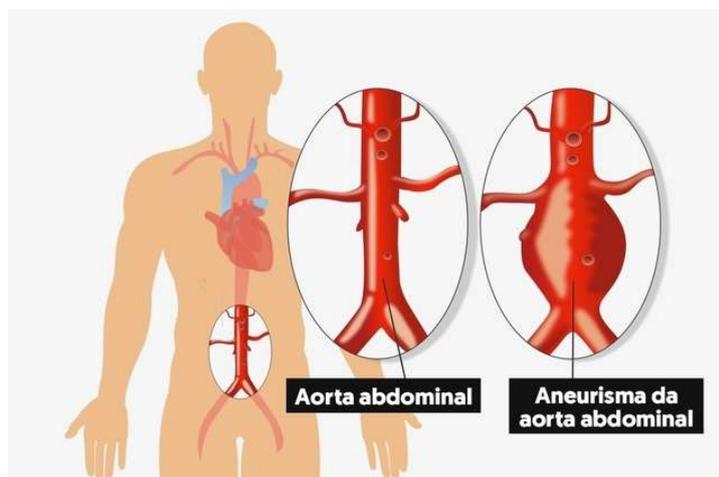


BF1. Aneurisma é um aumento do diâmetro de um vaso sanguíneo em decorrência do enfraquecimento anormal no tecido muscular que compõe e mantém a integridade dos vasos. Conforme mostra a figura abaixo, o aneurisma aparece como um pequeno balão no vaso sanguíneo que produz 30% de vítimas fatais em caso de rompimento. Caso o aneurisma esteja localizado na artéria aorta abdominal (aquela que leva sangue oxigenado do coração aos órgãos abdominais e membros inferiores) a taxa de mortalidade cresce para 85% a 90% caso este seja rompido.

Dentro das artérias, o sangue possui uma pressão média de 13% a 23% mais alta que a pressão externa. O grande problema do aneurisma é que ele corresponde a um aumento na área por onde o sangue passa. No trecho da artéria onde existe o aneurisma, a área por onde o sangue passa é inversamente proporcional à velocidade do sangue e a velocidade do sangue é inversamente proporcional à pressão sanguínea. Portanto, no aneurisma, a pressão sanguínea fica significativamente maior que a pressão externa à artéria, exigindo mais esforço do tecido muscular que, nessas condições, já está enfraquecido.



Fonte: <https://www.tuasaude.com/aneurisma-da-aorta/>

Digamos que o diâmetro da aorta abdominal de uma pessoa é 2,00 cm e ela possui um aneurisma cujo diâmetro é 2,80 cm. Qual é o aumento percentual da pressão sanguínea no aneurisma? Caso precise, use $\pi = 3$.

- a) 96%
- b) 85%
- c) 68%
- d) 75%
- e) 40%

BF2. As filmagens abaixo foram feitas por câmeras em aviões de esquadrilhas durante bombardeios ocorridos na Segunda Guerra Mundial. Em tais situações, as esquadrilhas mantinham a formação e os aviões descreviam movimentos horizontais e uniformes, em relação ao solo, desconsiderando pequenas oscilações durante o voo.



Fonte: trechos de diversos vídeos de conhecimento público.

Desconsidere a influência do ar no movimento das bombas, determine a opção **falsa**.

- a) O movimento vertical das bombas é acelerado e o movimento horizontal das bombas é retardado, em relação a um observador no solo.
- b) Em relação aos aviões onde encontram-se as câmeras, as bombas possuem apenas movimento vertical, não descrevendo deslocamento horizontal.
- c) Enquanto caem, as bombas acompanham o movimento horizontal do avião, em relação ao solo, por causa da lei da inércia.
- d) Se os aviões estivessem a 50 m/s e as bombas levassem 1,0 min para atingir o solo, elas percorreriam horizontalmente 3,0 km durante a queda.
- e) Nessas filmagens, um avião encontra-se parado em relação a outro avião da mesma esquadrilha, desconsiderando pequenas oscilações durante o voo.

BF3. Os grandes dinossauros sempre fascinaram a humanidade, a exemplo do *Tyrannosaurus rex* ou *T.rex*. Muitos filmes foram sucesso de bilheteria por trazerem de “volta à vida” esses fantásticos predadores e seu *habitat* para o mundo fictício do cinema. Perseguindo esse sonho, digamos que dois biólogos conseguiram criar, em laboratório, um *T.rex* e domesticá-lo. Nesse contexto hipotético, essa fera correria diariamente em um parque para se exercitar, em uma pista criada apenas para esse fim. Sua dieta seria constituída por coelhos que só comiam alfaces.

A pista seria cuidadosamente planejada com duas semicircunferências de 20 m de raio e duas retas de 90 m cada, conforme animação abaixo. Sem exagerar na velocidade, o *T.rex* consumiria 133,3 cal de energia por quilômetro de corrida. Sabe-se que cada quilograma de alface é produzido mediante o consumo de 3.333 cal da energia solar e que apenas 10% da energia consumida pelos seres de um nível trófico são disponibilizados para os seres do nível trófico seguinte consumirem.



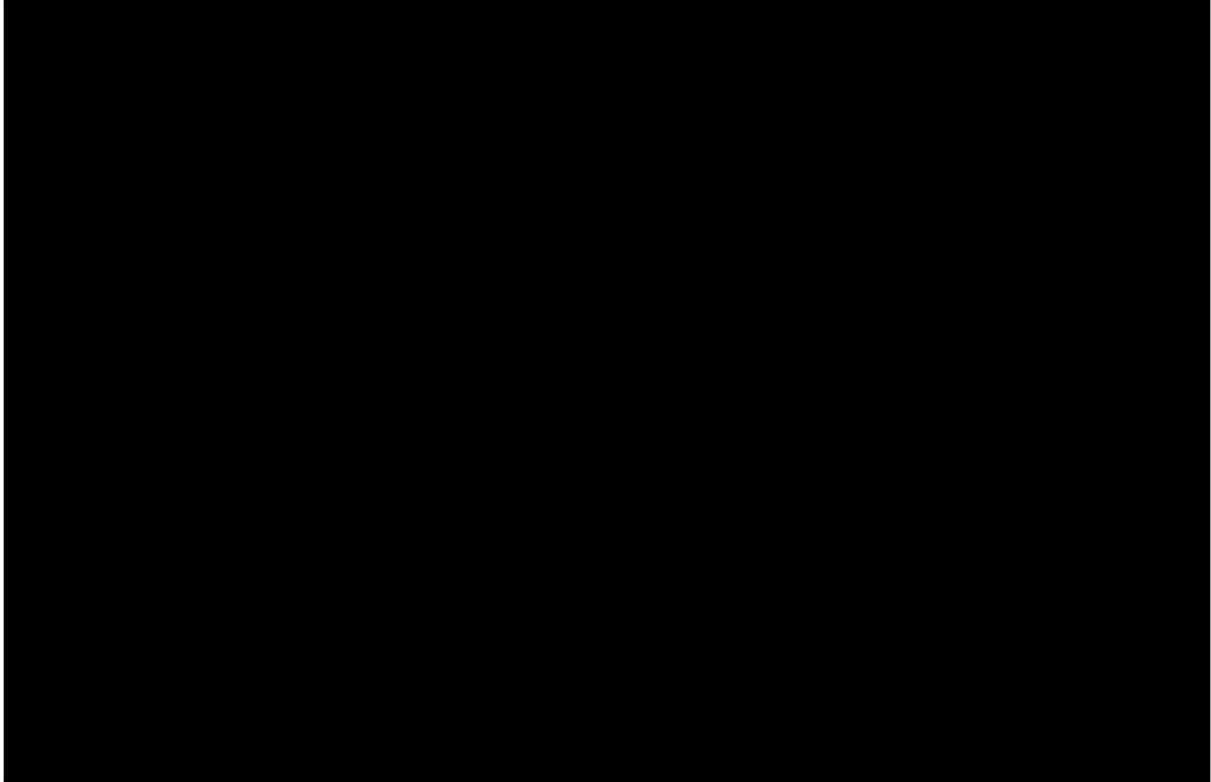
Fonte: Equipe da ONC.

Baseado nos dados do enunciado, qual seria a quantidade de quilogramas de alface consumidos pelos coelhos que forneceriam energia para o *T.rex* completar 10 voltas na pista citada? Desconsidere qualquer outro tipo de gasto energético fora da corrida.

Dados: use $\pi = 3$

- a) 12 kg
- b) 180 kg
- c) 2 kg
- d) 40 kg
- e) 24 kg

BF4. Uma mulher chegou do trabalho exausta. Para relaxar, resolveu tomar um banho em sua banheira. Encheu 60 % da capacidade da banheira com água da torneira (amostra A) que estava na temperatura ambiente de 10 °C. Ela queria tomar banho com água quente. Para isso, encheu uma grande panela com uma quantidade de água igual à 10% da capacidade da banheira (amostra B). Após ferver, essa água foi colocada na banheira, conforme animação abaixo. Mesmo após a mistura das amostras, continuaremos chamando a água da banheira de amostra A e a água da panela de amostra B.



Fonte: Equipe da ONC.

Sabendo que a água ferve a 100 °C e que a mistura das amostras não trocou calor com o ambiente até atingir o equilíbrio térmico, determine a opção **falsa**.

a) No equilíbrio, a energia térmica total das moléculas que formam a amostra A tornou-se igual à das moléculas que formam a amostra B.

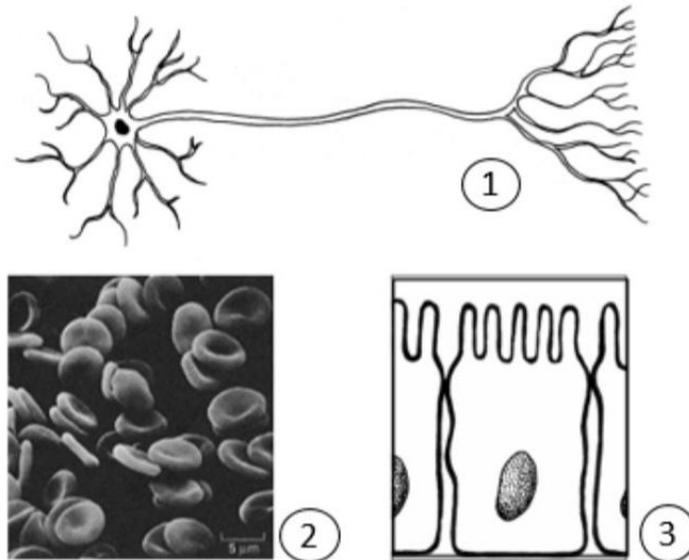
b) A temperatura de equilíbrio foi menor que a média aritmética simples entre 10 °C e 100 °C, ou seja, menor que 55 °C.

c) Durante o processo de mistura, o calor recebido pela amostra A possui o mesmo módulo do calor cedido pela amostra B.

d) Durante o processo relatado, a amostra B não possuía calor. Ela possuía energia térmica e trocou calor com o fogo e com a amostra A.

e) A amostra B equivale a aproximadamente 17% da amostra A, portanto a amostra A influenciou mais no valor da temperatura de equilíbrio.

BB1. As células dos diferentes tecidos do corpo humano apresentam alta capacidade de sofrerem diferenciações, ou seja, de se tornarem especializadas para o exercício de funções específicas. As células podem se especializar, por exemplo, na transmissão de impulsos nervosos, no transporte de gases, e na absorção de nutrientes.



Fonte: <https://canal.cecierj.edu.br/012016/62eb6beb3b5746a32e6f6786c6daf06a.pdf>

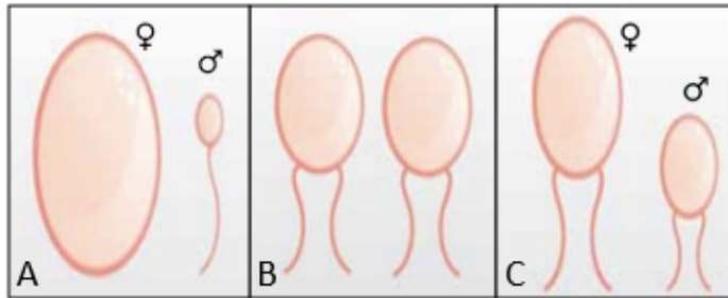
Observe as imagens de três tipos de células do corpo humano. Pode-se encontrar, respectivamente, as células 1, 2 e 3:

- a) na medula espinhal, no interior dos capilares sanguíneos e no revestimento do intestino.
- b) no cérebro, no interior dos alvéolos pulmonares e no revestimento do pele.
- c) no sistema imunitário, nos ossos e nos músculos cardíacos.
- d) na medula óssea, nas veias das pernas e no revestimento dos túbulos renais.
- e) no tecido conjuntivo cartilaginoso, nas artérias dos braços e no pâncreas.

BB2. A ampla maioria dos seres vivos que se reproduzem sexualmente o faz com dois sexos diferentes. Mas isso não é obrigatório. O sexo feminino é caracterizado como aquele que produz óvulos e o sexo masculino é caracterizado por aquele que produz espermatozoides. Assim, o que permite a distinção entre os sexos “macho” e “fêmea” é o tamanho dos gametas produzidos. Mas existem seres vivos que produzem somente um tipo de gameta. Quando isso ocorre, a reprodução é chamada isogâmica (*iso* significa “igual” em grego). Mas a isogamia é bastante rara, sendo restrita a algumas algas e fungos. A reprodução por heterogamia (*hetero* significa “diferente”, também em grego) pode ser classificada em anisogamia (quando os gametas são de tamanhos diferentes) ou oogamia (quando há de fato óvulo e espermatozoides).

Fonte: Texto extraído do capítulo “A Evolução do Sexo”: https://midia.atp.usp.br/impressos/redefor/EnsinoBiologia/Evolu_2011_2012/Evolu_v2_09.pdf (acesso em 17/06/20).

Observe os três padrões de gametas presentes abaixo:



Fonte: https://midia.atp.usp.br/impressos/redefor/EnsinoBiologia/Evolu_2011_2012/Evolu_v2_09.pdf (acesso em 17/06/20).

Assinale a alternativa que apresenta os respectivos padrões de reprodução dos gametas A, B e C.

- a) oogamia, isogamia e anisogamia.
- b) heterogamia, anisogamia e oogamia.
- c) isogamia, heterogamia e oogamia.
- d) anisogamia, oogamia e isogamia.
- e) oogamia, heterogamia e isogamia.

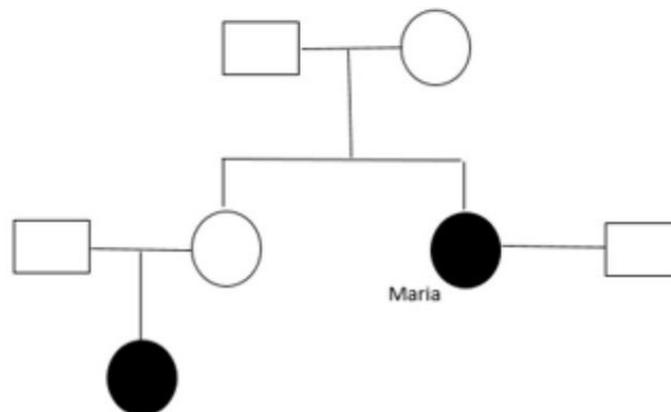
BB3. O dia 06 de junho é o dia nacional do teste do pezinho no Brasil, um exame que consiste na coleta de algumas gotas de sangue do calcanhar do bebê, por meio do qual pode-se identificar várias doenças em recém-nascidos, entre elas, a fenilcetonúria, doença hereditária que pode levar à deficiência intelectual, prejuízos da fala e dos movimentos devido ao acúmulo do aminoácido fenilalanina no sangue.



Esse exame detecta precocemente doenças metabólicas, genéticas e infecciosas, que poderão causar alterações no desenvolvimento neuropsicomotor do bebê.

Fonte: Ascom/PMI <https://www.imbituba.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaltem/16434/codNoticia/439393>, acesso em 16-06-2020

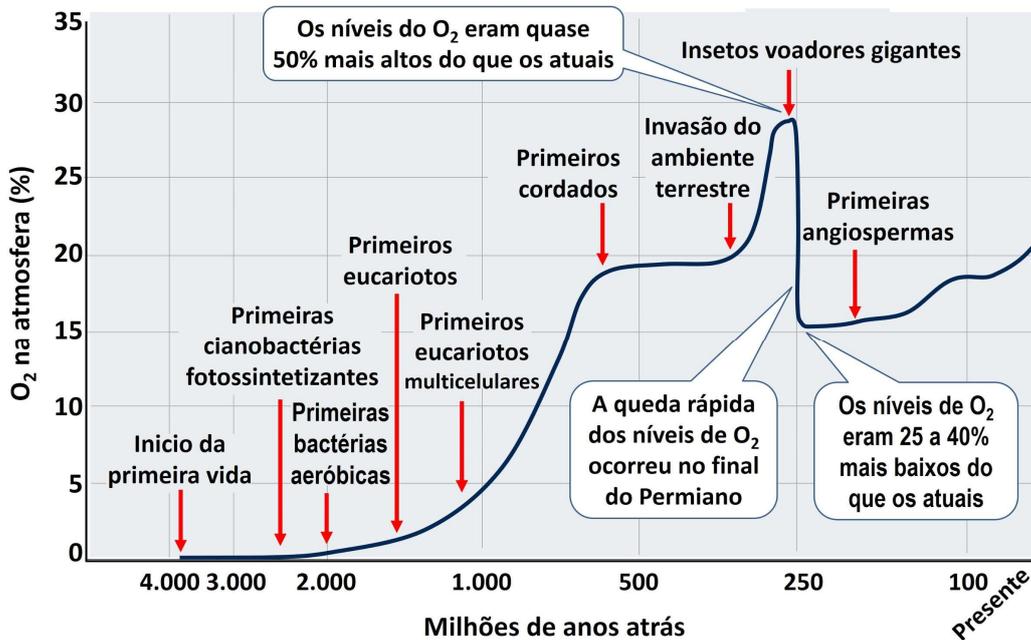
Na maternidade, Maria foi informada que sua sobrinha recém-nascida é fenilcetonúrica. Sabendo do risco de poder ter filhos com a doença, uma vez que também é fenilcetonúrica, procurou por aconselhamento genético em sua cidade. Após a entrevista com o geneticista foi montado o heredograma de sua família.



Com base no heredograma montado pelo geneticista e sabendo-se que o esposo de Maria é heterozigoto para a fenilcetonúria, a probabilidade de Maria ter uma menina fenilcetonúrica é:

- a) 25%
- b) 50%
- c) 75%
- d) 90%
- e) 100%

BB4. As mudanças nas concentrações de oxigênio atmosférico têm influenciado a evolução dos seres vivos e estes, também, têm influenciado nestas mudanças.



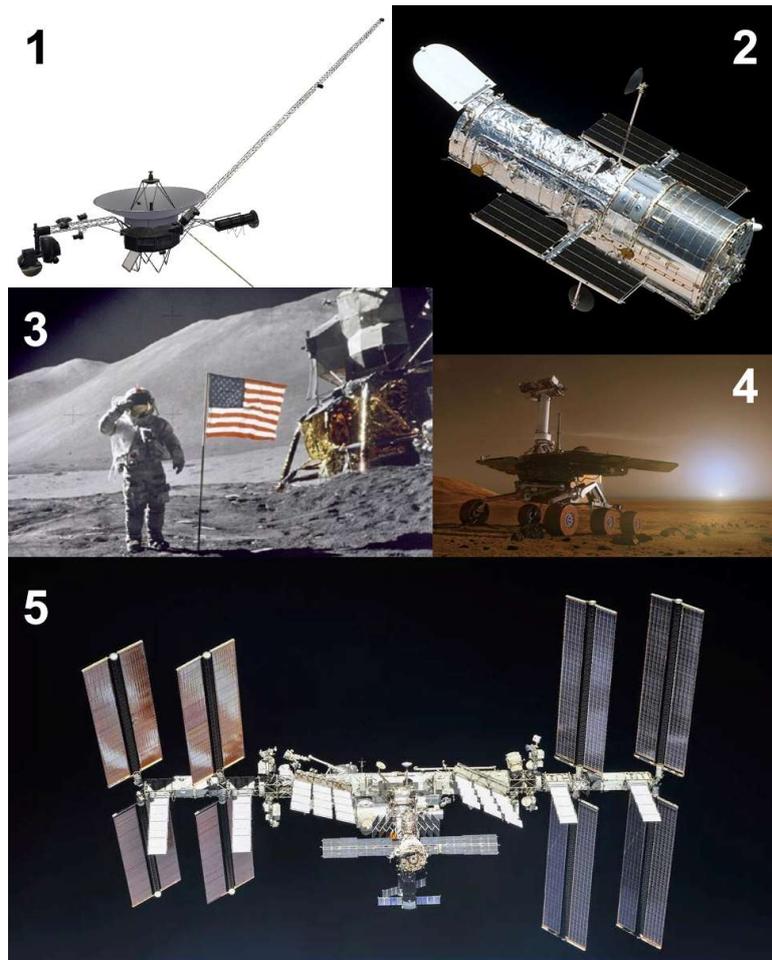
Observação: o eixo horizontal está em escala logarítmica.

Fonte: livro *Vida: A Ciência da Biologia*, volume II, 11ª edição.

Considerando seus conhecimentos e as informações contidas no gráfico, pode-se concluir que:

- a queda dos níveis de oxigênio no final do Permiano levou à extinção de muitas espécies.
- os primeiros seres vivos do planeta eram procaríotos, autótrofos fotossintetizantes e aeróbios.
- atualmente os níveis de oxigênio são próximos ao período da conquista do ambiente terrestre pelos primeiros seres heterótrofos.
- os primeiros autótrofos multicelulares de grande porte foram as angiospermas, plantas que possuem flores e frutos.
- os primeiros eucariontes multicelulares surgiram quando o nível de oxigênio da atmosfera ainda era nulo.

BA1. O ser humano, depois que entrou na era espacial, tem realizado feitos incríveis, como colocar objetos em órbita da Terra e de outros planetas, pousar objetos em outros corpos do Sistema Solar e até mandar sondas para o Sol e para o espaço profundo.



Fonte::Equipe ONC (adaptada de Nasa e National Geographic).

Da lista a seguir, qual é o objeto feito pelo homem que atualmente está mais distante da Terra?

- a) A sonda espacial Voyager 1 (imagem 1).
- b) A bandeira estadunidense fincada em solo lunar (imagem 3).
- c) Estação Espacial Internacional (imagem 5).
- d) O veículo de exploração espacial Rover Spirit (imagem 4).
- e) O Telescópio Espacial Hubble (imagem 2).

BA2. A Lua, como sabemos, apresenta fases, ou seja, vista da Terra, sua aparência vai mudando ao longo dos dias, como mostra a animação a seguir.

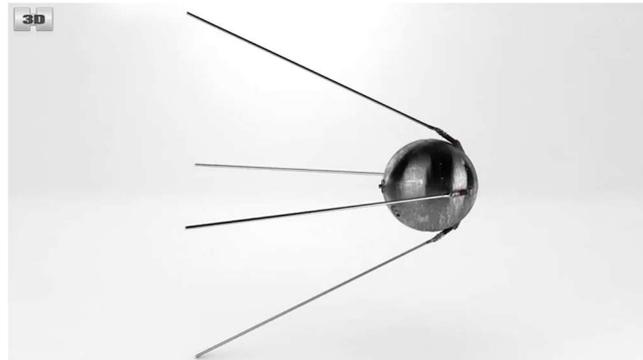


Fonte: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18474963>

A que se deve esta mudança da porção visível iluminada do satélite a cada mês?

- a) À translação da Lua em torno da Terra.
- b) À sombra da Terra na sua superfície.
- c) À atração gravitacional do Sol.
- d) Aos movimentos dos oceanos da Terra.
- e) À translação da Terra em torno do Sol.

BA3. Em 4 de outubro de 1957, o mundo ficou surpreso ao descobrir que o pequeno satélite, conhecido como Sputnik 1, visto na animação, tinha se tornado o primeiro objeto feito pelo homem a ser colocado em órbita da Terra.



Fonte: https://static.wixstatic.com/media/b46e9f_7dce259481564d40a33added7a5acefc.gif

Sobre o Sputnik 1, assinale a alternativa **correta**.

- a) Ele foi lançado pela antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).
- b) Ele ainda está em orbitando a Terra.
- c) Ele foi lançado pelos Estados Unidos da América (EUA)..
- d) Depois de várias órbitas em torno da Terra ele retornou à sua base em segurança.
- e) Depois de cumprir sua missão, ele foi enviado para o espaço profundo.

BA4. A Via Láctea, nome da nossa galáxia, engloba pelo menos duzentos bilhões de estrelas e sua massa atinge aproximadamente um trilhão e 750 bilhões de massas solares, pois além das estrelas, possui uma grande variedade de gases e poeiras interestelares, além de um super buraco negro em seu centro. A Via Láctea tem aparência similar à da galáxia exibida na imagem.



Fonte: NASA/JPL-Caltech (domínio público).

Sobre a Via Láctea, considere as afirmações a seguir e assinale a resposta **correta**.

- I – Ela é considerada uma galáxia espiral.
- II – O Sol se localiza em um dos seus braços espirais.
- III – A Via Láctea é o centro do Universo.

- a) **As afirmações I e II estão corretas.**
- b) Todas as afirmações estão corretas.
- c) As afirmações I e III estão corretas.
- d) Nenhuma das afirmações está correta.
- e) As afirmações II e III estão corretas.

BH1. Para datar vestígios usam-se diversas técnicas em laboratório, como a datação por carbono-14 e por termoluminescência. A datação de material orgânico por meio do carbono-14, radioativo, é feita partindo-se da quantidade desse elemento presente na amostra que se quer analisar. Esse método é empregado para datação de amostras de até 70 mil anos. Para períodos mais longínquos, analisam-se também substâncias como urânio-238 e o potássio-40 radioativos. A termoluminescência permite datar materiais inorgânicos, como cerâmica, por meio da quantidade de luz que eles liberam quando aquecidos em aparelhos especiais. O uso de técnicas laboratoriais é fundamental para as análises arqueológicas.

Além de auxiliar no estudo da história e da cultura das sociedades, essas técnicas:

- a) permitem posicionar os vestígios numa linha do tempo.
- b) asseguram proteger os artefatos antigos para a posteridade.
- c) delimitam a temporalidade das eras geológicas de modo científico.
- d) reconhecem a evolução dos objetos e seus usos no presente.
- e) garantem alocar objetos remanescentes em museus.

BH2. “O primeiro ato de fundação do conquistador começa, pois, com a construção imaginária da figura do Outro. Em vez de entrar no mundo dos gestos, signos e símbolos que permitiriam compreender o sentido e o poder da cultura e das instituições, dos mitos, dos símbolos e das palavras dos primitivos, o Ocidente apressou-se em desenhá-lo como o bom e o mau selvagem, o violento, o canibal, sem história, sem memória e sem formas de organização política”.

In: Adauto Novaes. *A outra margem do Ocidente*. São Paulo: Cia das Letras, 1999, p. 10.

A conquista do Brasil sugere o contato entre diferentes povos, a começar por portugueses e indígenas. A partir do texto, como podemos caracterizar os primeiros contatos no Novo Mundo?

- a) Os povos originários foram interpretados como culturalmente inferiores.
- b) Resultaram em diálogos pacíficos e na valorização das culturas indígenas.
- c) Os conquistadores buscaram compreender e ampliar suas visões de mundo.
- d) Viabilizaram o encontro de populações com diferentes patamares civilizacionais.
- e) Permitiram a construção de novos Estados-Nações baseados na cidadania plena.

BH3. “Uma das mentiras da nossa história, tal como usualmente se conta nas escolas, é a da pretendida riqueza e até mesmo opulência das Minas Gerais na época da abundância do ouro. Em boa e pura verdade nunca houve a tão propalada riqueza, a não ser na fantasia amplificadora de escritores inclinados às hipérboles românticas. A realidade foi bem diversa. Nem riqueza, nem grandezas. Apenas o atraso econômico e a pobreza. A produção bruta de ouro foi elevada, e Minas representou 70% da produção da colônia do século XVIII; entretanto, o sistema colonial fez com que o fisco, a tributação sobre os escravos, o sistema monetário implantado e as importações consumissem a sua maior parte. Deduzidos os gastos de compra e manutenção dos escravos e os gastos não quantificáveis, o saldo se tornava negativo. Dado o baixo nível da renda, poucos foram, nestas condições, os que fizeram fortuna”.

Adaptado de: Laura de Mello e Souza. *Desclassificados do Ouro: a pobreza mineira no século XVIII*. Rio de Janeiro: Graal, 2004.

Conforme o texto, os relatos de riqueza na região de Minas Gerais não retratam a realidade vivida pelas cidades coloniais mineiras. O que dificultava o enriquecimento de homens e cidades neste período?

- a) **A relação colonial impôs que a Coroa ficasse com os maiores lucros da mineração.**
- b) O empreendimento aurífero não atraiu os maiores investidores da colônia portuguesa.
- c) A grande quantidade de escravos conferiu uma baixa renda per capita para a região.
- d) O ouro encontrado foi revertido em sua maioria na ampliação da atividade extrativista.
- e) O roubo de parcelas de ouro por escravos impediu o enriquecimento de seus proprietários.

BH4. “A vacina antivariólica, surgida em fins do século XVIII (1797), resultou da observação de [Edward] Jenner quanto ao fenômeno de proteção contra a varíola, adquirida por algumas pessoas ao entrarem em contato com uma doença similar que acometia os bovinos, conhecida como *cow-pox* (pústula da vaca). A observação desse fato em um grupo de ordenhadores incitou-o a desenvolver uma série de testes em pessoas sadias, com a finalidade de reproduzir esse fenômeno.

A partir da pústula desenvolvida na vaca, Jenner obteve um produto que passou a denominar vacina (‘da vaca’) que, ao ser inoculado no homem, fazia surgir, no local das inoculações, erupções semelhantes à varíola. Dessas erupções era retirada a linfa ou pus variólico, utilizado para novas inoculações. Formava-se assim uma cadeia de imunização entre homens, funcionando o *cow-pox* da vaca como um primeiro agente imunizador, e o homem como produtor e difusor da vacina. Essa vacina ficou conhecida como vacina jenneriana ou humanizada”.

In: Tania Fernandes. “Vacina antivariólica: seu primeiro século no Brasil”. *Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos* v.6, no.1, 1999. p.31.

A partir do texto, conclui-se que:

- a) Observações empíricas originam um experimento com aplicação em humanos.
- b) Técnicas rudimentares são tão eficientes quanto as desenvolvidas em laboratório.
- c) Práticas cotidianas aperfeiçoam técnicas de imunização em animais.
- d) A experimentação animal bem sucedida garante a aplicação em humanos.
- e) A experimentação *in vitro* elimina a etapa de testagem nos organismos humanos.

BQ1. Analise as seguintes situações:

1. O desastre do ônibus espacial Challenger, ocorrido em janeiro de 1986, foi atribuído ao frio durante a noite, que endureceu os anéis de vedação circulares dos foguetes auxiliares enquanto a nave espacial estava na base de lançamento. Durante o voo, esses anéis de vedação falharam, causando vazamento de combustível, com conseqüente incêndio e explosão. Um problema semelhante pode existir nos câmbios automáticos usadas nos veículos. O uso de anéis circulares de borracha de silicone, em vez de neopreno, pode aumentar o preço do câmbio, mas isso seria mais do que compensado por um desempenho melhor a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, quando o neopreno começa a endurecer; enquanto a borracha de silicone ainda é flexível.

2. Um novo produto de asfalto na Europa incorpora a liberação lenta de cloreto de cálcio (CaCl_2) para evitar a formação de gelo nas estradas e pontes. Previsivelmente, isso teria pouco uso em Winnipeg no Canadá, onde $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ é comum no inverno.

3. A estação de tratamento de água pesada em Glace Bay, Nova Escócia, foi projetada para extrair D_2O (água deuterada) da água do mar. A corrosão da estação acabou atrasando a produção. O uso de materiais mais apropriados adicionaram milhões ao custo da estação.

4. Um estudante de química examinou sua geladeira que falhou após menos de 10 anos de uso. Ele observou que uma bobina de compressor de cobre foi soldada a um tubo de expansão de ferro. A água condensada havia corroído o tubo de ferro. Trata-se de um erro de projeto, uma vez que a economia usando ferro em vez de cobre é de apenas poucos centavos e a empresa é uma conhecida fabricante mundial de aparelhos e equipamentos elétricos.

Fonte: Roussak, OV & Gesser, HD, *Applied Chemistry: a textbook for engineers and technologists*, 2ed., Springer, New York, 2013.

Sobre a leitura acima e a partir dos seus conhecimentos, assinale a opção **incorreta** abaixo:

a) A estação de tratamento de água pesada apresentaria os mesmos problemas citados se o seu funcionamento não fosse no mar. Toda a problemática decorre do produto a ser extraído, o D_2O .

b) Os anéis de vedação dos foguetes do ônibus espacial Challenger não mudaram de fase de agregação. Eles eram sólidos e com o frio adquiriram uma nova estrutura sólida mais rígida.

c) O adição de sal ao material do asfalto para derreter o gelo em localidades da Europa, com inverno exatamente igual ao de Winnipeg, também seria pouco efetivo.

d) É fato que o cobre, nas condições de funcionamento do refrigerador do aluno de química, resiste melhor à corrosão do que o ferro, algo que há 10 anos seria exatamente igual.

e) A água deuterada, D_2O , objetivo da estação de tratamento na Nova Escócia, possui na sua molécula o isótopo do hidrogênio com número de massa igual a 2.

BQ2. Ao se falar em higienização, limpeza e desinfecção, o termo álcool aparece com frequência e, no Brasil, se refere especificamente aos compostos químicos etanol (álcool etílico) e isopropanol (álcool isopropílico). O álcool retificado ou álcool de origem agrícola é uma mistura que passou por destilações repetidas para aumentar a pureza em álcool. Ele contém 95,5% de etanol e 4,5% de água e corresponde a uma mistura azeotrópica com ponto de ebulição de 74 °C. Por outro lado, o álcool absoluto não contém água, ou seja, é 100% etanol. Este álcool é preparado pelo processo da cal e através do método azeotrópico. No primeiro, o álcool retificado é colocado, por alguns dias, na presença de CaO (óxido de cálcio ou cal) que reage com a água na reação, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ e assim procede-se a destilação do álcool puro. No método azeotrópico, o álcool retificado é misturado com excesso de benzeno (C_6H_6) e um azeótropo temporário formado é sujeito à destilação fracionada. A primeira fração destila a 64,8 °C e consiste de água (7,4%), álcool (18,5%) e benzeno (74,1%). A segunda fração, obtida a 68,2 °C, possui 32,4% de álcool e 67,6% de benzeno. Por último, a terceira fração destila a 78,2 °C e corresponde a álcool puro (álcool absoluto).
Fonte: Lima et al., A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona?, *Quim. Nova*, Vol. 43, No. 5, 668-678, 2020.

Sobre os tipos de álcoois, misturas e os processos de obtenção citados, assinale a opção **correta**:

- a) Na destilação fracionada, além dos equipamentos da destilação simples, temos o adicional da coluna de fracionamento, onde ocorrem as separações por diferenças nos pontos de ebulição.
- b) A mistura azeotrópica composta por álcool e água possui ponto de ebulição numa temperatura intermediária entre os pontos de ebulição da água pura e do etanol puro.
- c) Diferente dos azeótropos, as misturas comuns apresentam temperatura variável durante a ebulição, porém, durante a fusão, as misturas comuns se comportam como uma substância pura.
- d) É possível, através de sucessivas destilações simples, obter o etanol puro a partir do etanol retificado, e o uso da destilação fracionada ocorre apenas para acelerar o processo.
- e) A mistura de álcool e benzeno em qualquer proporção é sempre um azeótropo com o mesmo ponto de ebulição.

BQ3. A contaminação da água por substâncias externas que constituem um perigo para a saúde da população e a torne prejudicial para os fins, doméstico, industrial ou agrícola é conhecida como poluição da água. A água poluída pode ter odor ofensivo, mau gosto, cor desagradável, ou mesmo um aspecto oleoso. As fontes de poluição das águas são diversas, como por exemplo, esgotos domésticos e águas industriais.

No contexto do controle da poluição e do tratamento da água e dos esgotos, assinale a opção **incorreta**:

- a) Técnicas de reciclagem de águas por aeração, uso de filtro biológico, uso de produtos químicos, entre outras, não constituem métodos efetivos, sendo usados apenas paliativamente.
- b) A aeração (oxidação aeróbica) do esgoto corresponde a um tratamento secundário e nesta etapa converte-se, por exemplo, carbono em CO_2 e nitrogênio em nitrato (NO_3^-) e nitrito (NO_2^-).
- c) A eutrofização é o fenômeno no qual um corpo de água adquire níveis altos de nutrientes provocando acúmulo de matéria orgânica.
- d) A demanda química de oxigênio (DQO) é sempre maior que a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) para um dado volume de água ou esgoto.
- e) Os peixes dos rios poluídos com resíduos orgânicos morrem, pois diminui a quantidade de oxigênio dissolvido abaixo de um nível apropriado para estes animais.

BQ4. “Em junho de 1812, o exército de Napoleão reunia 600 mil homens. No início de dezembro, contudo, a antes orgulhosa Grande Armada contava menos de dez mil [...] Qual foi a causa da derrocada do maior exército que Napoleão comandou? [...] Por mais surpreendente que pareça, a desintegração do exército napoleônico pode ser atribuída a algo tão pequeno quanto um botão — um botão de estanho, para sermos exatos, do tipo que fechava todas as roupas no exército [...] Quando a temperatura cai, o reluzente estanho metálico começa a se tornar friável e a se esboroar num pó cinza e não metálico — continua sendo estanho, mas com forma estrutural diferente. Teria acontecido isso com os botões de estanho do exército francês? [...] A “doença do estanho”, como se chamava o problema, era conhecida no norte da Europa havia séculos. [...] a teoria rende uma boa história, e os químicos gostam de citá-la como uma razão científica para a derrota de Napoleão.”

In: Penny le Couteur & Jay Burreson. *Os botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história*. Ed. Schwarcz - Cia das Letras, 2006.

O estanho, metal citado no texto, é leve, com aspecto prateado, dúctil e maleável. Ele se apresenta na natureza sob três formas alotrópicas, a saber, estanho cinza, branco e rômico e a “praga ou doença do estanho” corresponde à conversão do estanho branco no cinza que ocorre a baixas temperaturas. O estanho é também bastante utilizado em ligas metálicas, como aquelas de uso odontológico, o bronze e a popular solda.

A partir do texto, das propriedades do estanho e dos seus conhecimentos, assinale a opção **incorreta**.

- a) A solda é considerada uma mistura heterogênea e igualmente ao estanho, sofre com “a doença”, pois possui este metal na sua estrutura.
- b) O suposto fenômeno que ocorreu aos botões dos uniformes do exército de Napoleão corresponde a uma mudança na estrutura cristalina do estanho.
- c) O estanho cinza, branco e rômico são substâncias simples, uma vez que são formadas por um único elemento.
- d) As formas alotrópicas do estanho diferem quanto às suas propriedades físicas, porém possuem as mesmas propriedades químicas.
- e) O bronze, uma liga que contém estanho, é classificada como uma mistura homogênea ou solução sólida.