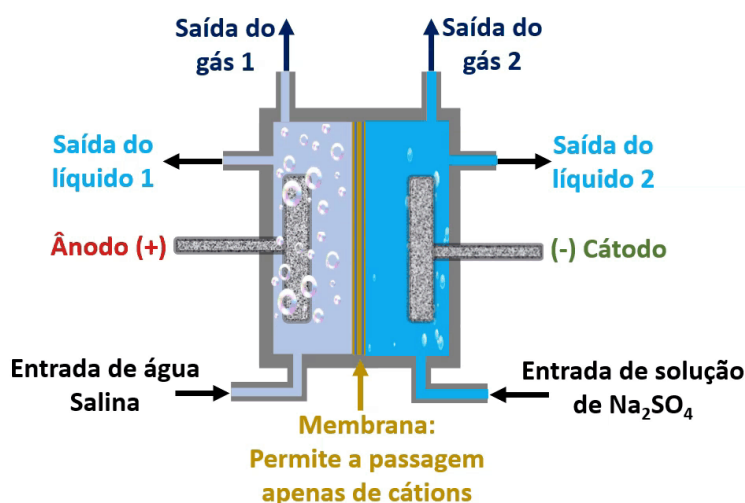


1.

A indústria denominada de Cloro-Álcali é responsável pela produção de produtos químicos utilizados no dia a dia, como água sanitária e hidróxido de sódio. O cloro possui uma extensa aplicabilidade na indústria. Além de estar presente na forma de hipoclorito na água sanitária é usado, por exemplo, para produção de um dos plásticos mais empregados em encanamentos (o PVC - policloreto de vinila). Na animação abaixo é apresentado um esquema simplificado de um dos processos usados na indústria Cloro-Álcali. Trata-se de um sistema de eletrólise em que os reservatórios em que se encontram os dois eletrodos (cátodo e ânodo) são separados por uma membrana. Esta membrana possibilita o contato elétrico entre as duas soluções por meio da passagem de cátion de um lado para outro.



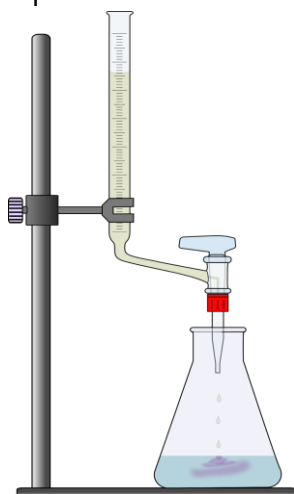
Fonte: Equipe ONC

Sobre o processo apresentado na animação, assinale a alternativa que apresenta os gases 1 e 2 produzidos.

- a) gás 1 = Cl_2 ; gás 2 = H_2 .
- b) gás 1 = cloreto; gás 2 = sulfato.
- c) gás 1 = hipoclorito; gás 2 = H_2 .
- d) gás 1 = NaCl ; gás 2 = Na_2SO_4 .
- e) gás 1 = hipoclorito; gás 2 = hidróxido.

2.

Em química, é comum o uso de reações entre um ácido e uma base em procedimentos visando determinar a quantidade de uma dessas duas substâncias. Via de regra, os químicos recorrem a um procedimento denominado de titulação (vide ilustração), em que alíquotas de uma solução contendo um reagente de concentração conhecida são adicionadas sobre uma dada amostra até que a reação tenha ocorrido de forma estequiométrica. O ponto estequiométrico pode ser detectado pelo uso de indicadores químicos ou instrumentais, sendo que, ao final do processo, cálculos estequiométricos permitem conhecer a quantidade de matéria presente na amostra.



Fonte: pixabay.com

Considere que 0,959 g de HNO_3 foram adicionados em um balão de 100 mL. O balão teve então seu volume completado com água purificada. A seguir, essa solução foi utilizada para titulação de uma alíquota de 25,0 mL de uma amostra aquosa contendo NaOH . O volume estequiométrico para essa titulação foi igual a 20,0 mL.

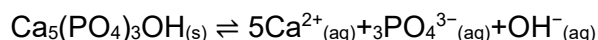
Com essas informações, assinale a alternativa que indica corretamente a concentração em g L^{-1} de NaOH contida na solução titulada. (Dados: $\text{H} = 1,00 \text{ g mol}^{-1}$; $\text{O} = 16,0 \text{ g mol}^{-1}$; $\text{N} = 14,0 \text{ g mol}^{-1}$; $\text{Na} = 23,0 \text{ g mol}^{-1}$)

- a) 4,88
- b) 9,52
- c) 0,798
- d) 2,35
- e) 3,01

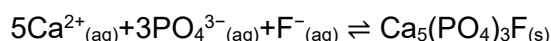
3.

Cáries dentárias são um resultado da desmineralização dos dentes quando expostos a substâncias com caráter ácido, como o ácido lático produzido por bactérias em ambientes bucais com baixa higiene.

A desmineralização do esmalte dentário pode ser representado pela equação de solubilização da hidroxiapatita, que em meio ácido é deslocada no sentido da formação de íons cálcio e fosfato:



A escovação auxilia na eliminação de restos de alimentos, o que dificulta o desenvolvimento de bactérias. Adicionalmente, as pastas de dente possuem sais de flúor, sendo que a ação deste íon no equilíbrio de desmineralização pode ser representada pela seguinte equação:

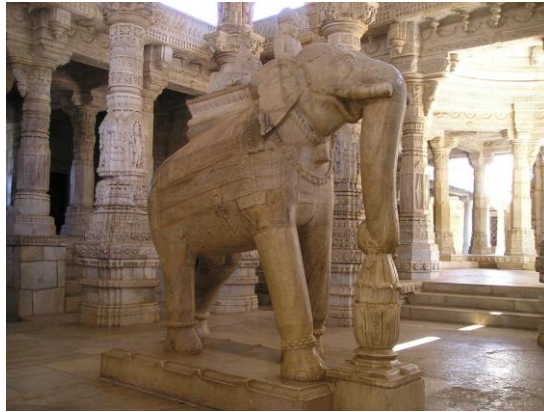


Neste equação, apresenta-se a formação da fluorapatita que, assim como a hidroxiapatita, pode ter sua solubilização acelerada em meio ácido. Nesse sentido e sabendo-se que a fluorapatita dificulta a formação de cáries, é esperado que essa substância apresente

- produto de solubilidade menor que o apresentado pela hidroxiapatita.
- capacidade de neutralizar bases menor que a hidroxiapatita.
- constante de equilíbrio menor que a água.
- capacidade de acidificar o ambiente bucal maior que a hidroxiapatita.
- capacidade de neutralizar ácidos maior que a hidroxiapatita.

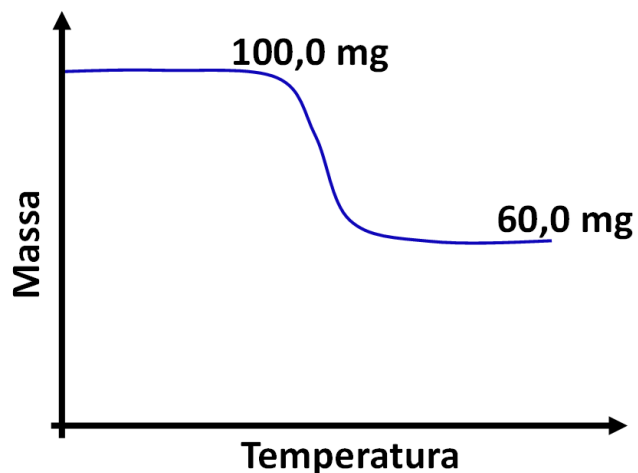
4.

Materiais contendo carbonatos de cálcio e magnésio, como o mármore, são úteis na elaboração de obras de arte (vide figura) e também na construção civil. Para uso na agricultura, é comum uma etapa prévia de decomposição térmica deste material visando a formação de óxidos, os quais são utilizados não apenas como fonte de cálcio, mas também para alcalinizar o solo em um processo denominado de calagem.



Fonte: pixabay.com

Além de carbonatos de cálcio e magnésio, é comum a presença de substâncias termicamente estáveis nestes tipos de materiais. Assim, na figura abaixo, apresenta-se um gráfico no qual a massa de uma amostra contendo uma mistura de carbonato de cálcio e impurezas termicamente estáveis foi monitorada durante um processo de aquecimento para decomposição térmica. No gráfico, são apresentados dados de todo o processo de decomposição térmica, até que a massa do produto obtido não mais se alterou.



Fonte: Equipe ONC

Sobre a amostra em questão, assinale a alternativa que apresenta a % em massa de carbonato de cálcio presente. (Dados: H = 1,00 g mol⁻¹; C = 12 g mol⁻¹; O = 16,0 g mol⁻¹; Ca = 40,0 g mol⁻¹)

- a) 91
- b) 85
- c) 60
- d) 95
- e) 40

5. Leia os dois textos.

Texto I

A luta contra os espanhóis foi feita, em grande parte, em busca da libertação dos americanos e não de nações específicas, as quais não existiam e nem sequer tinham denominações. Por muito tempo, algumas assembleias provinciais aceitavam membros de outros países segundo o critério de que eram nascidos na América. A difusão de instrumentos do imaginário nacional – hinos, bandeiras, romances nacionalistas – só começou a ganhar impulso décadas após o fim das lutas contra o domínio espanhol. Apesar dos territórios se estabilizarem com certa rapidez e manterem seus formatos básicos, a afirmação da autoridade dos governos centrais foi frágil, só alcançada no fim do século em alguns países.

Fonte: Fabio Muruci dos Santos. anphlac.org/

Texto II

Do ponto de vista histórico, o termo América Latina é essencialmente de origem francesa, derivado da terminologia “Amérique Latine”, sendo utilizado primeiramente por intelectuais franceses em meados do século XIX para justificar o imperialismo francês no México sob domínio de Napoleão III. No entanto, Napoleão III utilizou o termo América Latina quase quatro séculos após a descoberta das Índias Ocidentais como parte de um discurso “geoideológico” para uma suposta unidade linguística, cultural e racial dos povos latinos em contraposição aos germânicos, anglo-saxões e eslavos.

Fonte: SOUZA, Ailton. América Latina, conceito e identidade: algumas reflexões da história. PRACS: **Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. Macapá, n. 4, pp. 29-39, dez. 2011.

Considerando os textos e seus conhecimentos a respeito da identidade latino-americana, escolha a alternativa correta.

- a) As identidades nacionais ou regionais são construções sociais que atendem a interesses políticos e podem sofrer alterações ao longo do tempo.
- b) A noção de América Latina é fruto de um projeto político estadunidense, no contexto do século XIX, com a disseminação da Doutrina Monroe.
- c) Os países independentes, durante a década de 1810 a 1820, construíram identidades nacionais consolidadas, confirmadas no Congresso do Panamá.
- d) O conceito de América Anglo-Saxã tem uma intenção de contraposição à América Latina, sendo utilizado pela propaganda nacionalista dos Estados Unidos.
- e) A identificação entre os países colonizados por Portugal e Espanha tem como justificativa a língua, o passado escravista e a dependência do capital estrangeiro.

6. Observe as obras a seguir.

A balsa da Medusa, de Théodore Géricault



Fonte: pt.wikipedia.org/

A Barca de Dante, de Eugène Delacroix



Fonte: pt.wikipedia.org/

As obras pertencem ao

- a) Romantismo, expressando valores burgueses da Revolução Francesa.
- b) Realismo, com temas dramáticos da aristocracia Absolutista.
- c) Barroco, com contraste de cores, expondo ideais Iluministas.
- d) Impressionismo, pelo movimento dos personagens retratados.
- e) Renascimento, encomendadas pelas elites prósperas no comércio mediterrâneo.

7. Leia o texto a seguir.

Petições de colonos eram frequentemente expressas em uma linguagem que considerava o rei um parente fictício. O que os colonos almejavam com tais solicitações era o reconhecimento real de seu valor, de seus serviços e sacrifícios, e tais pedidos eram feitos e concedidos em um contexto altamente pessoal da relação vassalo-soberano. No entanto, embora não fosse sempre dessa forma, havia uma insensibilidade generalizada da Coroa portuguesa em relação a esses pedidos. Logo, a máxima ironia para um país no qual o mercantilismo era central em relação às suas atitudes e políticas para o Brasil, era justamente o fato de que Portugal se mostrava incapaz de implementar tal política. Dada a natureza multicontinental e multioceânica da presença portuguesa, a realização do comércio entre colônias sem a interferência de um componente metropolitano não apenas enfraquecia as políticas mercantilistas, subtraindo de Portugal fontes fiscais em potencial, como também assegurava que os lucros permanecessem fora da metrópole, fortalecendo assim as periferias. Embora a Coroa continuasse obstinada contra a criação das universidades e do estabelecimento da imprensa no Brasil, e tentasse controlar o comércio de livros para a colônia, não conseguia conter o fluxo de ideias e de livros provenientes da Europa, como pode ser constatado através do exame dos conteúdos das bibliotecas coloniais. Também não tinha ela poderes para sustar a participação estrangeira no comércio e no contrabando oceânico.

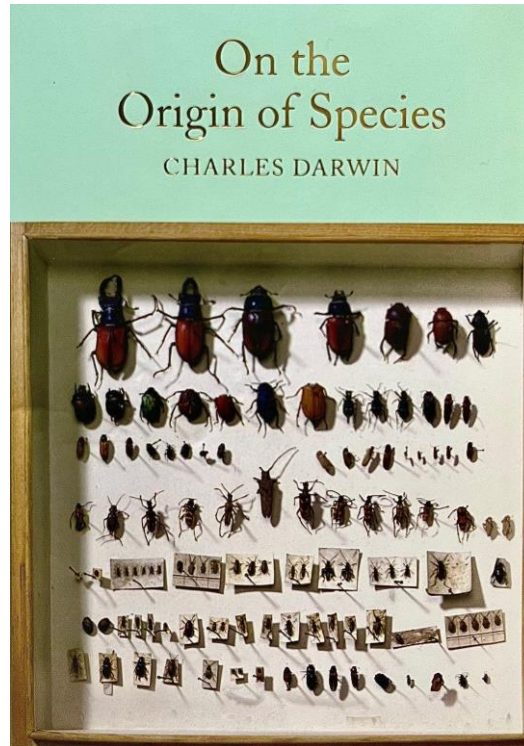
Fonte: RUSSEL-WOOD, J. Centro e periferia no mundo luso-brasileiro: 1500-1808. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, 1998, v. 18, n. 36, p. 206. (adaptado).

O texto defende uma leitura da relação entre colônia e metrópole pautada pela

- a) subversão socioeconômica, com objetivo de resistir ao controle metropolitano.
- b) submissão voluntária, com o objetivo de seguir ordenamento legal de Portugal.
- c) resistência militar, com o objetivo de promover a independência política.
- d) liberdade intelectual, com o objetivo de exportar mão de obra especializada.
- e) incentivo fiscal, com o objetivo de instaurar uma colônia de povoamento.

8.

Capa do Livro A Origem das Espécies, em inglês.

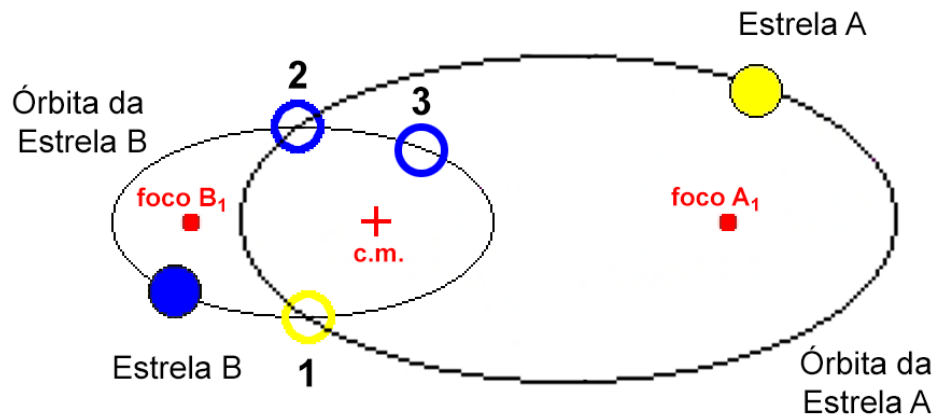


Fonte: Equipe ONC.

A publicação da obra “A Origem das Espécies” de Charles Darwin, baseada em uma expedição com o navio HMS Beagle, é considerada um marco na ciência do século XIX, dentre outros fatores, por

- a) desassociar teorias científicas de concepções religiosas.
- b) apresentar a história natural como novo campo do conhecimento.
- c) restringir descobertas acadêmicas do grande público.
- d) criticar a teoria da seleção natural e da sobrevivência do mais apto.
- e) divulgar espécies originárias da Europa.

9. Na figura a seguir, temos o esquema, fora de escala, das órbitas elípticas de um sistema estelar duplo, ou seja, onde duas estrelas estão ligadas gravitacionalmente e ambas orbitam o baricentro ou centro de massa (c.m.) do sistema, identificado pelo sinal de + na figura.



Fonte: www.quora.com (adaptado)

Baseado nesta figura e em seus conhecimentos, avalie as afirmações a seguir e assinale a opção correta.

- I – O centro de massa do sistema está no foco comum às duas órbitas.
- II – A estrela A tem mais massa que a estrela B.
- III – Quando a estrela A estiver na posição 1, a estrela B estará na posição 2.
- IV - Quando a estrela A estiver na posição 1, a estrela B estará na posição 3.

Está correto o que se afirma em

- a) I e IV
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) Nenhuma afirmação está correta.

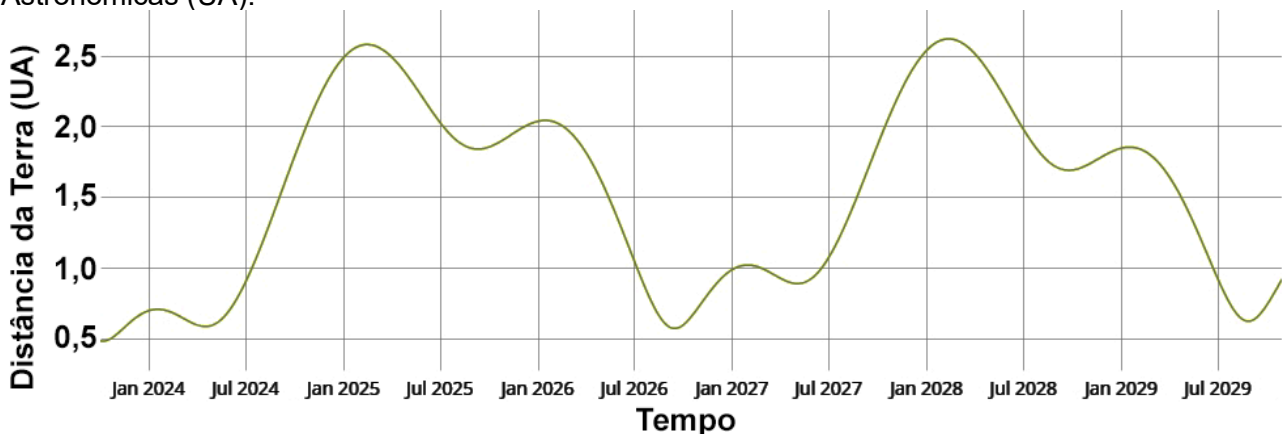
10. O **SpaceX Roadster** não é um objeto celeste natural, mas sim um objeto artificial lançado pela SpaceX em fevereiro de 2018. Ele é um carro esportivo vermelho de propriedade do Diretor Executivo da SpaceX, Elon Musk, e foi lançado como uma demonstração das capacidades do lançador orbital *Falcon Heavy*, o foguete mais poderoso do mundo em operação.

O Roadster está numa órbita heliocêntrica que o leva ao Cinturão Principal de Asteroides e depois de volta ao Sistema Solar interior. O Roadster também carrega um manequim chamado *Starman*, vestido com um traje espacial, no banco do motorista.



Fonte: SpaceX.

O gráfico a seguir mostra a distância do *SpaceX Roadster - Starman* da Terra em função do tempo, de janeiro de 2024 a julho de 2029). No gráfico, as distâncias são medidas em Unidades Astronômicas (UA).

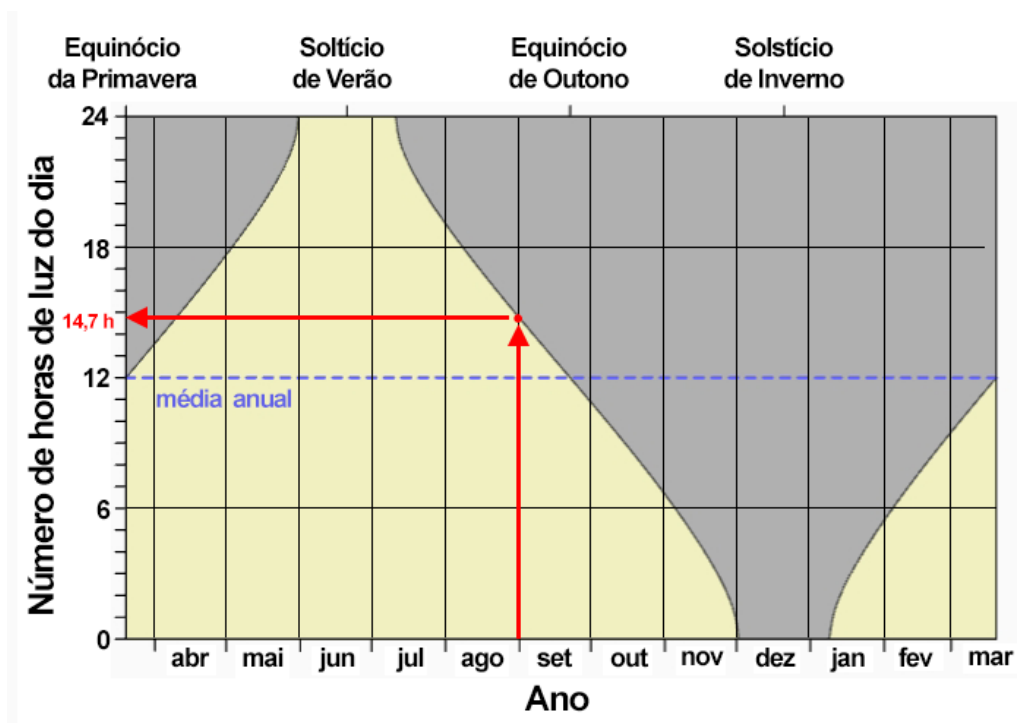


Fonte: theskylive.com (adaptado).

Baseado nos seus conhecimentos e no gráfico, assinale a opção correta.

- Entre dois momentos consecutivos de maior afastamento do *Starman* da Terra existe um período de aproximadamente 3 anos.
- Entre julho de 2026 e janeiro de 2027 *Starman* chegará mais próximo da Terra que a distância da Terra à Lua.
- No período em questão, *Starman* estará quatro vezes à mesma distância da Terra que a distância da Terra ao Sol.
- No período em questão, *Starman* chegará tão distante da Terra quanto o planeta Júpiter está do Sol.
- Em julho de 2028 *Starman* estará à mesma distância da Terra do que Marte está do Sol.

11. A figura a seguir traz o gráfico da variação do número de horas de luz do dia (ou seja, o Sol acima do Horizonte) de uma região da Terra ao longo do ano. Nele podemos ver, por exemplo, que no dia 1º de setembro, nesta região, o dia terá 14,7 horas de luz.



Fonte: astro.unl.edu (adaptado).

Baseado nessa figura, assinale a opção que traz a região da Terra a que esse gráfico se refere.

- a) Entre o Polo Norte e o Círculo Polar Ártico.
- b) Entre o Círculo Polar Ártico e o Trópico de Câncer.
- c) Entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio.
- d) Entre o Trópico de Capricórnio e o Círculo Polar Antártico.
- e) Entre o Polo Sul e Círculo Polar Antártico.

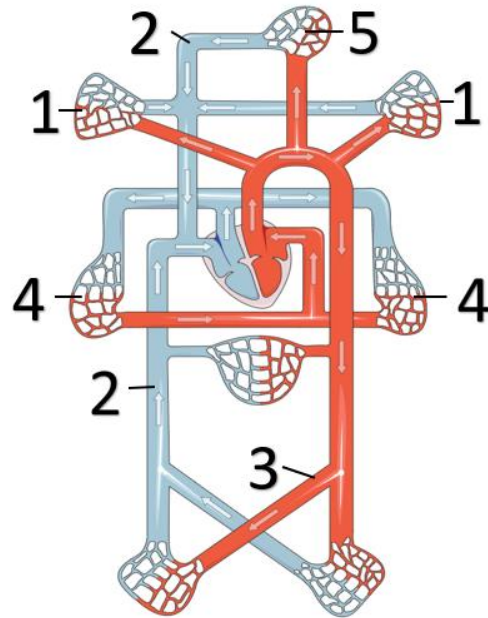
12. Em virtude de sua alta temperatura, na ordem de **2 milhões de graus Celsius**, a parte mais externa da atmosfera do Sol, chamada de **Coroa Solar**, é responsável pela emissão de um fluxo constante de partículas muito energéticas para todo o espaço, conhecido por Vento Solar. Essas partículas são, em sua maioria, elétrons, prótons e partículas alfa. O Vento Solar faz com que o Sol perca massa a uma taxa de cerca de **2 milhões de toneladas/segundo** (1 t = 1.000 kg).

Assinale a alternativa que traz quantos anos o Sol demora para perder a massa equivalente à massa do planeta Marte por conta do Vento Solar.

Considere a massa de Marte $M_{\text{Marte}} = 0,6 \times 10^{24}$ kg e 1 ano = 3×10^7 segundos.

- a) 10.000.000 anos
- b) 18.000.000 anos
- c) 100.000.000 anos
- d) 180.000.000 anos
- e) 1.000.000 anos

13. Observe o esquema simplificado do sistema cardiovascular humano.



Fonte: <https://bioicons.com/>

Com relação a esse esquema, pode-se afirmar que

- a) em 2 há o retorno do sangue venoso ao coração através das veias cavas.
- b) quanto maior o diâmetro de 3, maior a resistência vascular ao fluxo sanguíneo.
- c) 1 representa os pulmões, que permitem o retorno de sangue arterial ao coração.
- d) 5 representa o encéfalo que recebe sangue arterial através da veia carótida.
- e) 4 representa a vascularização braquial que recebe sangue arterial do coração.

14. Os peixes da família *Channichthyidae*, que habitam a região da Antártida, possuem uma característica marcante: são os únicos vertebrados descritos que não expressam hemoglobina, proteína responsável pela captura e transporte de oxigênio pelo sangue, e algumas espécies também não expressam a mioglobina, proteína capaz de reter oxigênio dentro das células musculares. Pesquisadores debatem se a ausência dessa proteína possui caráter adaptativo, visto que diversas modificações presentes nestes animais em decorrência da ausência de hemoglobina incorrem em maior demanda energética em comparação com outros que possuem a proteína.

Peixe-gelo da família *Channichthyidae*.

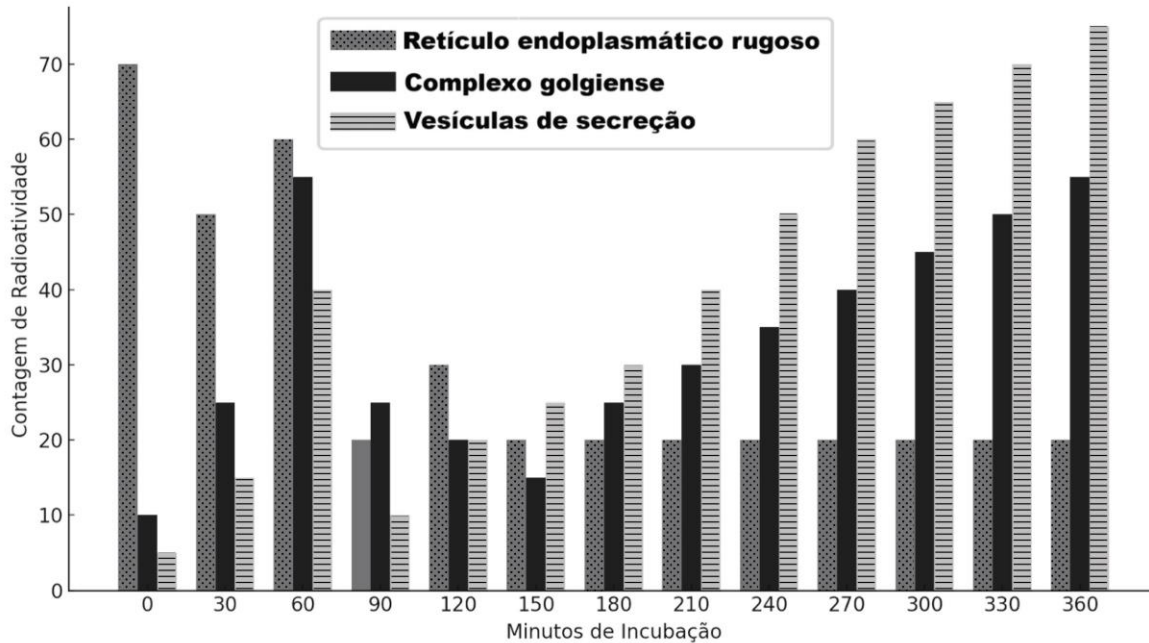


Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Channichthyidae

Assinale a alternativa que relaciona corretamente uma característica presente nesses peixes ou no meio que habitam com seu possível valor adaptativo.

- a) Baixa disponibilidade de ferro na água - Realocação para outras moléculas essenciais ao metabolismo como na neurotransmissão.
- b) Maior densidade de capilares sanguíneos - Maior pressão sanguínea nos vasos periféricos.
- c) Saturação máxima de O_2 dissolvido na água - Menor difusão pelas brânquias em troca por contracorrente.
- d) Hemácias ausentes ou em baixas concentrações - Maior viscosidade e fluxo do sangue em águas frias ($-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- e) Maior volume cardíaco - Menor gasto energético com bombeamento sanguíneo.

15. O sistema endomembranar é um contínuo de organelas celulares que tem como objetivo a produção e transporte de moléculas que serão enviadas para fora da célula em que ocorreu sua produção. Em um experimento, aminoácidos foram marcados radioativamente e posteriormente foi analisada sua localização na célula ao longo do tempo. Os resultados são apresentados no gráfico a seguir.



Fonte: Equipe ONC

Com base na análise deste, assinale a alternativa correta.

- Entre 0 e 60 minutos as proteínas sintetizadas com aminoácidos radioativos estão se movendo por meio de vesículas em direção à face cis do complexo golgiense.
- As vesículas de secreção têm origem nas cisternas do retículo endoplasmático rugoso e transportam proteínas endereçadas à membrana plasmática.
- Entre 120 e 360 minutos as proteínas sintetizadas com aminoácidos radioativos estão se movimentando pelas cisternas em amadurecimento do complexo golgiense.
- A fusão de vesículas de transporte com a membrana plasmática é uma rota que contribui somente para a secreção celular.
- Entre 0 e 60 minutos as proteínas sintetizadas com aminoácidos radioativos estão se movendo por meio de vesículas em direção à face trans do complexo golgiense.

16. Lynn Margulis (1938 - 2011) foi uma bióloga norte-americana renomada por desenvolver a teoria da endossimbiose, que explica a origem das organelas celulares como resultado de uma simbiose entre diferentes organismos. Essa teoria revolucionou nossa compreensão sobre a evolução das células eucarióticas.

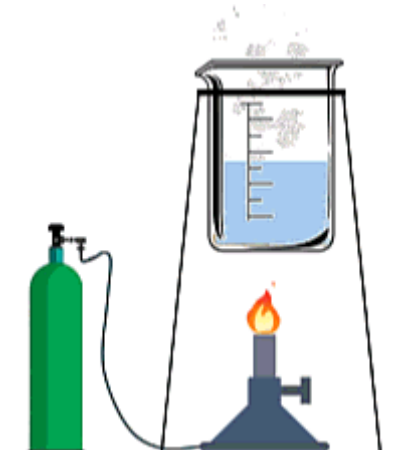


Fonte: wikimedia.org

Sobre a teoria da endossimbiose e suas implicações na evolução celular, analise as afirmativas abaixo e selecione a correta.

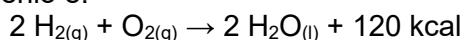
- a) As mitocôndrias e os cloroplastos originaram-se de antigas bactérias que possuíam mecanismos quimiosmóticos.
- b) As mitocôndrias evoluíram de vesículas internas das células eucarióticas, sem qualquer relação com organismos procarióticos.
- c) Todas as organelas celulares, incluindo o núcleo, se originaram de células eucarióticas primitivas através de processos de auto-organização interna.
- d) A evolução das células eucarióticas ocorreu exclusivamente através de mutações no DNA nuclear.
- e) As mitocôndrias e cloroplastos surgiram de fragmentos de DNA que se replicaram independentemente dentro das células eucarióticas.

17. O nitrato de potássio é um sal branco, parecido com o cloreto de sódio (sal de cozinha). Um cientista misturou um punhado de água à última quantidade de nitrato de potássio que tinha em seu laboratório, pensando que estava usando cloreto de sódio. Quando percebeu o erro, resolveu recuperar o sal de potássio, fazendo a água vaporizar rapidamente dessa mistura que tinha 160 g. Para isso, montou o esquema representado na animação abaixo. Dessa forma, conseguiu recuperar os 10 g de nitrato de potássio que usou.



Fonte: Equipe ONC.

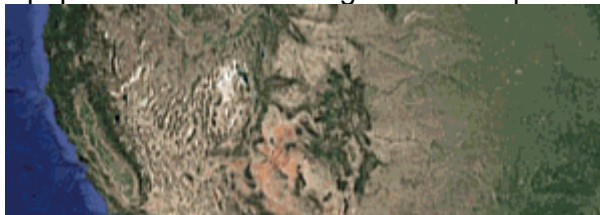
O fogareiro da montagem (bico de Bunsen) utiliza hidrogênio como combustível. Sabe-se que a reação de combustão do hidrogênio é:



Considerando que a mistura absorveu 90% do calor produzido e que o calor latente de vaporização da água mede 540 cal/g, quantas gramas de hidrogênio foram usados para vaporizar toda a água a partir do momento que a água entrou em ebulição, quando a mistura tinha 160 g? Para responder essa pergunta, considere que a temperatura de ebulição da solução é constante.

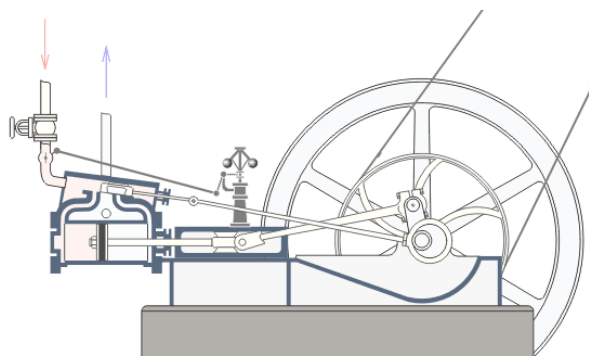
- a) 3 g
- b) 2 g
- c) 1 g
- d) 4 g
- e) 5 g

18. A primeira ferrovia transcontinental do mundo, *Pacific Railroad*, foi construída nos Estados Unidos da América, entre 1863 a 1869. Com 3.072 km de extensão, entre planícies e montanhas, essa ferrovia foi considerada o maior feito tecnológico norte-americano do século XIX. A *Pacific Railroad* ajudou a consolidar a expansão territorial para oeste iniciada pelos EUA, no mesmo século, e desempenha até hoje um papel fundamental na logística deste país.



Fonte: Equipe ONC.

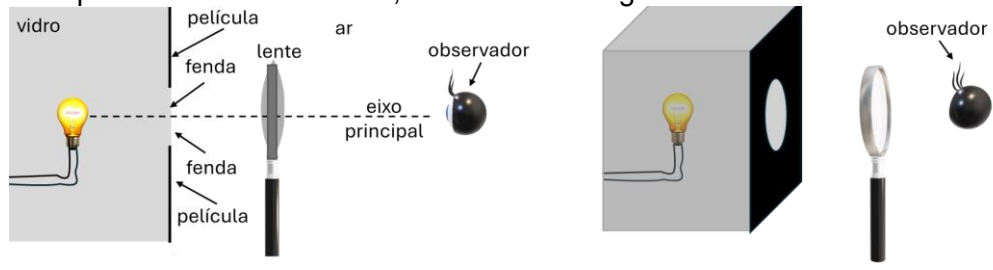
O desenvolvimento do uso do motor a vapor em locomotivas também colaborou para que viagens que duravam meses fossem realizadas em dias. A animação abaixo mostra o funcionamento desses motores. Nela vemos a roda sendo movida por um pistão que é impulsionado pelo vapor pressurizado oriundo da caldeira aquecida pela fornalha, onde queimava carvão ou madeira. Mesmo com o movimento de vai e vem do pistão, a roda sempre era empurrada para frente porque um engenhoso mecanismo alternava a entrada e saída do vapor, acompanhando o movimento oscilatório do pistão.



Sobre os aspectos químicos, físicos e históricos relacionados ao tema do enunciado, identifique a alternativa correta.

- a) A expansão gasosa do vapor de água é responsável por transformar energia térmica em mecânica.
- b) O processo contraria a segunda lei da termodinâmica na medida que diminui a desordem energética.
- c) Se um trem percorresse toda a *Pacific Railroad* em 4 dias teria desenvolvido uma velocidade média de 72 km/h.
- d) O funcionamento do motor a vapor usava água como um dos reagentes da reação de combustão.
- e) As motivações que levaram à construção da *Pacific Railroad* tinham exclusivamente natureza tecnocientífica.

19. Uma lâmpada foi posta no interior de um bloco de vidro homogêneo com uma face coberta por uma película opaca. Uma fenda na película permite que a luz da lâmpada chegue em uma lente convergente. A lente foi posicionada para que a lâmpada ficasse em um dos seus focos. Um observador se aproximou desse sistema, tudo conforme figura abaixo.



Fonte: Equipe ONC.

Sobre os fenômenos e sistemas ópticos descritos acima, identifique a proposição **correta**.

- a) O vértice do feixe de luz que refrata para o ar pela fenda da película localiza-se entre o foco e a lente.
- b) A luz produzida pela lâmpada, quando emerge da lente, forma um feixe de luz paralelo com foco no infinito.
- c) A luz produzida pela lâmpada, quando atravessa a lente, deixa de ser divergente para ser convergente.
- d) Considerando que o observador vê a imagem associada à luz que emerge da lente, ele observa uma imagem real.
- e) No dióptro plano vidro-ar, o feixe de luz incidente sofre convergência, dando origem a um feixe de luz menos divergente.

20. João tinha 80 kg e era técnico aerogerador. Ele estava consertando um aerogerador que girava com 2 rad/s e tinha pás de 10 m. Por um descuido, escorregou e deslizou por uma das pás de um aerogerador. Como era muito forte, conseguiu se prender à ponta dela. Nessa situação, completou duas voltas, mas se soltou quando estava no ponto mais alto de sua trajetória, a 45 m do solo, conforme animação abaixo.



Equipe ONC.

Sobre os movimentos que João vivenciou, determine a alternativa correta.

- a) Enquanto desenvolveu um movimento circular uniforme, a velocidade linear de João mediu 72 km/h .
- b) A força que João precisou fazer para não cair atingiu o valor máximo quando ele passou pelo ponto mais alto da trajetória.
- c) A força resultante que João desenvolveu durante o MCU mediu 2000 N
- d) Após perder o contato com a ponta da pá do aerogerador, João descreveu um lançamento oblíquo.
- e) O alcance do lançamento mediu 40 m .