

A1. Os principais movimentos que a Terra executa são a rotação e a translação, representados, fora de escala, no desenho abaixo.



Imagem: <https://escolaeducacao.com.br/movimentos-da-terra-e-seus-efeitos/>

Se a Terra girasse em torno do seu eixo com o dobro da sua velocidade, mas mantivesse a mesma velocidade de translação em torno do Sol:

- as noites teriam o dobro da sua duração atual, assim como o ano.
- as noites teriam a metade da sua duração atual, mas o ano permaneceria o mesmo.
- a duração do dia ficaria inalterada e a do ano também.
- o ano teria a metade da sua duração atual, mas a duração da noite ficaria inalterada.

A2. No mesmo horário da semana anterior, Claudinho foi com sua mãe à praia perto de casa. Essa praia tinha uma formação rochosa que “invadia” o mar, servindo de trampolim para bons mergulhos. A mãe de Claudinho disse para ele ter cuidado, pois a maré estava baixa e ele poderia bater a cabeça na areia se pulasse dessa formação rochosa. Para a sua segurança, Claudinho pulou em pé e depois foi nadando até a sua mãe que estava na beira da praia.

Identifique qual a proposição abaixo que NÃO é coerente com essa cena.

- As marés são um fenômeno astronômico produzido pela gravidade e pela inércia da camada de água da Terra.
- A flutuação de Claudinho ao nadar é um fenômeno físico regido pela diferença entre a densidade do corpo e a da água.
- A respiração aeróbica, realizada por Claudinho, é um fenômeno biológico vivenciado por todos os seres vivos.
- A energia que ele utiliza para nadar até a praia é proveniente de um processo químico.

A3. A cadeia trófica abaixo mostra a transferência de X, armazenada em compostos orgânicos como proteínas, lipídios, e carboidratos, produzidos através da Y que utiliza W e compostos

inorgânicos como dióxido de carbono e água. O processo de Z é responsável pela devolução dos compostos inorgânicos ao meio quando os organismos desta cadeia morrem.

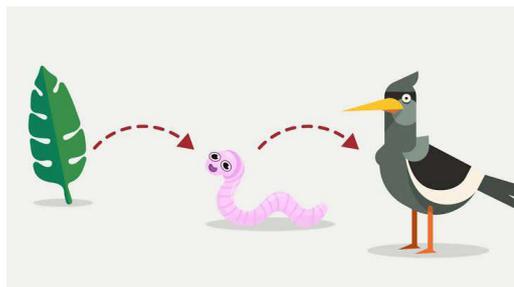


Imagem: <https://www.bbc.com/bitesize/articles/zwbtxsg>

As letras X, Y, W, e Z podem ser substituídos, respectivamente, por:

- energia mecânica, fermentação, energia luminosa e putrefação.
- energia elétrica, respiração, energia térmica e decomposição.
- energia química, respiração, energia térmica e oxidação.
- energia química, fotossíntese, energia luminosa e decomposição.

A4. Atualmente podemos presenciar diversos tipos de eclipses solares: **Total** (quando o disco da Lua cobre completamente o disco do Sol), **Anular** (ou anelar ou em anel, quando o disco da Lua, mesmo na frente do disco do Sol não o cobre totalmente), **Parcial** (quando o disco da Lua cobre apenas uma parte do disco do Sol e **Híbrido** (quando a curvatura da Terra faz com que o eclipse seja observado como anular em alguns locais e total em outros).



Imagem: André Luiz da Silva/CDA/CDCC

Se a Lua estivesse orbitando a Terra um pouco mais afastada do que está agora, os eclipses solares:

- seriam sempre parciais e anulares.
- não mais aconteceriam.
- seriam mais frequentes.
- seriam sempre totais.

A5. Henrique Felipe da Costa, o Henricão (1908-1984) é o autor de inúmeras músicas que se tornaram eternas, dentre elas "Está chegando a hora", um dos maiores sucessos da história do carnaval e até hoje cantada nos estádios brasileiros ou na despedida de alguém. Outra música de Henricão muito conhecida é "Só vendo que beleza", parceria com Rubem Campos, gravado por Carmem Costa em 1942 e regravado por nomes de peso da MPB como Maria Bethânia, Elis Regina, cuja letra segue abaixo:

*Eu tenho uma casinha lá na Marambaia
Fica na beira da praia, só vendo que beleza.
Tem uma trepadeira que na primavera
Fica toda florescida de brincos de princesa.
Quando chega o verão eu sento na varanda,
Pego o meu violão e começo a tocar.
E o meu moreno que está sempre bem disposto
Senta ao meu lado e começa a cantar.
Quando chega a tarde um bando de andorinhas
Voa em revoada fazendo verão
E lá na mata um sabiá gorjeia
Linda melodia pra alegrar
meu coração
Às seis horas o sino da capela
Toca as badaladas da Ave Maria
A Lua nasce por de trás da serra
Anunciando que acabou o dia.*

Podemos afirmar que a Lua da canção nasceu:

- a) Nova
- b) Quarto Crescente
- c) Cheia
- d) Quarto Minguante

A6. Um astronauta pousou na Lua e montou o seu acampamento para passar um mês na superfície. Ele montou muitos equipamentos científicos para fazer diversas medidas. Segue abaixo dois registros oriundos de suas medições:

I. A distância do acampamento à Terra varia de 371 mil km a 414 mil km.

II. Durante o acampamento, a Terra sempre esteve acima da cabeça do astronauta próxima à reta vertical que passa por ele.

Adotando a Terra como referencial, podemos concluir:

- a) O registro I mostra que a trajetória da Lua é um círculo.
- b) O registro I mostra que a trajetória da Lua é uma parábola.
- c) O registro II sugere que os períodos de rotação e translação da Lua são iguais.
- d) O registro II mostra que a Lua está parada.

A7. O Parque Nacional de Yellowstone é um parque norte-americano localizado nos estados de Wyoming, Montana e Idaho. Ele é famoso pela sua variedade de vida selvagem e, especialmente,

pelos seus gêiseres e suas fontes termais. A razão para a existência das fontes de água aquecida se dá pela geologia do local que possui uma largura da crosta terrestre de 64 km, mais fina do que a largura média do restante da terra de 144 km. Dessa forma, o magma não se encontra distante da superfície em Yellowstone, transferindo assim calor para as rochas e os reservatórios de água. Esta água superaquecida dissolve diversos minerais e é forçada para cima através das fissuras nas rochas, surgindo na superfície como gêiseres e fontes termais. Ainda neste fenômeno, a água "atirada" na superfície carrega, por exemplo, carbonato de cálcio dissolvido que é depositado ao redor dos gêiseres formando calcário. Além disso, o ambiente aquecido favorece o crescimento de colônias de bactérias termófilas (com afinidade por temperatura) que possuem cores brilhantes. Estas bactérias crescem numa faixa de temperatura, em geral, de 50 °C a 70 °C, e diferentes bactérias possuem diferentes cores devido a pigmentos, tais como, carotenoides e clorofilas. Algumas das bactérias são anaeróbicas e usam o enxofre do ambiente, ao invés do oxigênio, no processo de respiração.

Com base no texto acima relativo ao complexo ecossistema citado e a partir dos seus conhecimentos, assinale a opção CORRETA:

a) O ambiente aquecido favorece a proliferação das bactérias citadas, no entanto, é provável que maiores concentrações de minerais sejam prejudiciais às colônias.

b) Os fenômenos: aquecimento da água pelo magma; dissolução dos minerais pela água; e respiração anaeróbica das bactérias são processos químicos.

c) Através do texto podemos inferir que a solubilidade do carbonato de cálcio diminui com o aumento de temperatura.

d) O calcário citado no texto corresponde a uma mistura heterogênea formada pela precipitação de sais no ambiente exterior aos gêiseres.

A8. Os seres vivos são o resultado de uma longa evolução química, a qual precedeu a evolução biológica. Esta hipótese, inicialmente introduzida pelo bioquímico Oparin, em 1924, e pelo biólogo Haldane, em 1929, postula que a vida se originou na Terra depois de uma longa evolução de moléculas simples até mais complexas. O experimento clássico de Miller foi a primeira evidência experimental que a hipótese de Oparin-Haldane poderia estar correta. No experimento, Miller usou uma mistura dos gases metano (CH₄), amônia (NH₃) e hidrogênio (H₂) para simular a atmosfera primitiva, gerando faíscas que simulariam os raios que funcionariam como fonte de energia para as reações químicas. A análise química da solução aquosa obtida no experimento detectou a existência de aminoácidos demonstrando assim a formação de compostos

orgânicos de interesse biológico em condições similares às da atmosfera terrestre primitiva. Apesar disto, o experimento de Miller não é mais considerado representativo para os processos químicos ocorridos há bilhões de anos, uma vez que seu modelo de atmosfera primitiva não se encaixa como modelo considerado atualmente. Entretanto, o experimento citado iniciou o desenvolvimento da pesquisa experimental sobre evolução química e as origens da vida, a chamada química prebiótica.

Fonte: (Rampelotto, P. H., A química da vida como nós não conhecemos, *Quím. Nova*, Vol. 35, No. 8, 1619-1627, 2012).

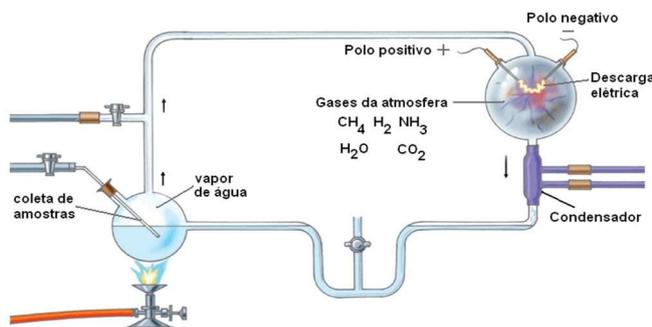


Imagem: <http://juliarocha-cfb.blogspot.com/2011/03/o-experimento-de-stanley-miller-e.html>

Analisando aspectos relacionados ao experimento de Miller e à Figura mostrada, assinale a opção CORRETA:

- Os gases da atmosfera primitiva, simulada por Miller, são todas substâncias simples.
- Dentre os equipamentos mostrados na Figura, o condensador é essencial para a aparelhagem relativa à destilação simples, bastante usada em laboratórios de Química.
- Entre os fenômenos observados no experimento de Miller, temos apenas transformações químicas.
- A mistura de gases da atmosfera primitiva corresponde a um sistema heterogêneo onde é possível identificar diferentes fases.

A9. A astrobiologia, na visão atual, é definida como um campo de pesquisa dedicado a entender a origem, a evolução, a distribuição e o futuro da vida, na Terra ou fora dela. Dessa forma, uma das principais perguntas que os astrobiólogos tentam responder vêm sendo feita pela humanidade há milênios: “como a vida se originou e evoluiu na Terra?”

Fonte: The NASA Astrobiology Institute: Early History and Organization: <https://pdfs.semanticscholar.org/f3d9/2b4cab7f61bf43c67d1d51a8af9907f03dd2.pdf>



Imagem: A história de nosso Universo, do Big Bang até o surgimento da vida. Fonte: Latin Stock

Os primeiros compostos, essenciais para o surgimento da vida na Terra, devem ter sido:

- os polissacarídeos.
- os pigmentos fotossintetizantes.
- os aminoácidos.
- as proteínas.

A10. Após a formação dos elementos químicos e de algumas moléculas no meio interestelar, o passo seguinte foi a formação das moléculas-base para a vida. Entretanto, esse processo de formação de moléculas complexas, com funções biológicas como armazenamento de informação química e de energia, estrutura etc., não está completamente compreendido. E como essas moléculas se organizaram em sistemas químicos autossuficientes, capazes de se multiplicarem e evoluírem (o que já podemos chamar de vida, segundo algumas definições), é um dos temas mais desafiadores na pesquisa sobre a origem da vida. Acredita-se que minerais presentes na superfície da Terra catalisaram essas reações e que existem diversos ambientes no planeta onde a vida poderia ter surgido. Certamente esse processo teve diversas etapas que ainda não foram bem elucidadas pela ciência.

Fonte: Química prebiótica e origem da vida - <http://tikinet.kinghost.net/astrobiologia.pdf>

O texto cita algumas moléculas-base que são compostos orgânicos fundamentais para o desenvolvimento dos seres vivos.

Abaixo temos representadas duas dessas moléculas e a ligação química que as conecta:

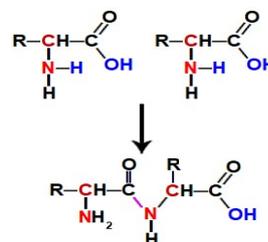


Imagem:

<https://www.google.com.br/amp/s/m.mundoeducacao.bol.uol.com.br/amp/quimica/ligacao-peptidica.htm>

Com relação ao esquema representado, assinale a alternativa CORRETA:

- referem-se a dois reagentes inorgânicos unidos por uma interação molecular do tipo dipolo induzido.
- referem-se a dois reagentes inorgânicos unidos por uma ligação glicosídica.
- referem-se a dois reagentes orgânicos que passam por uma reação de desidratação.
- referem-se a dois reagentes orgânicos unidos por uma interação molecular do tipo ligação de hidrogênio.

A11. No Sistema Solar, os planetas mais afastados do Sol (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno) são chamados de “os quatro gigantes

gasosos”, porque a maioria de sua massa é composta por gases, principalmente, o hidrogênio. Atualmente, esse elemento químico corresponde a 74% do Sol que também possui grande quantidade de hélio (24%). Nossa estrela, por sua vez, corresponde a 99,85% da massa do Sistema Solar. Sobre o Sistema Solar e seus planetas, determine a proposição CORRETA.

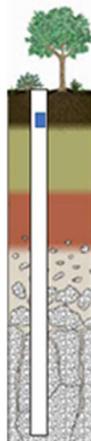
a) Na formação do Sistema Solar, os gases que não formaram o Sol, foram capturados pela gravidade dos planetas mais quentes já que gases tendem a se aglomerar em torno de fontes quentes.

b) Como não existe H₂O nos gigantes gasosos e os processos bioquímicos associados à vida necessitam dessa substância, não é possível existir vida como conhecemos nesses planetas.

c) Os planetas seguem seus movimentos naturalmente, sem ação de forças, conforme prevê a lei da inércia.

d) A energia que constantemente é dissipada para o ambiente pelos seres vivos, tem sua origem na fusão nuclear do hidrogênio no interior do Sol.

A12. Um elevador foi construído pelos russos para levar pesquisadores a uma grande profundidade na crosta terrestre. Partindo do nível do mar, o elevador desceu com 20 m/s de velocidade, em movimento uniforme, até 80 m de profundidade. A partir daí, existe uma desaceleração de 0,5 m/s² até parar. No vão do elevador, a temperatura **T** se altera em função da profundidade **h**, medida em relação ao nível do mar, conforme a relação $T = 300 + 0,1 h$, onde **T** é medida em kelvin e **h** é medida em metro. Considerando que 0 °C equivale a 273 K, qual a temperatura da profundidade máxima atingida pelo elevador?



- a) 75 °C
- b) 78 °C
- c) 84 °C
- d) 89 °C

A13. Sabemos que ao longo do ano o céu vai lentamente mudando de aspecto e que algumas constelações só podem ser vistas em algumas épocas do ano como, por exemplo, a Constelação do Escorpião que é uma constelação típica do nosso inverno. A mesma coisa acontece com os planetas. Em algumas épocas podemos ver alguns à noite e em outras épocas eles podem estar no céu durante o dia claro e assim não conseguimos vê-los. Alguns planetas estão mais próximos do Sol do que a Terra e por esse motivo só conseguimos vê-los no céu ou no começo da noite ou pouco antes do nascer do Sol.

Pensando nisso responda, existe alguma época do ano em que podemos ver o planeta Vênus à meia-noite?

- a) Sim, sempre.
- b) Sim, mas depende da época do ano.

c) Sim, mas apenas quando está acontecendo um eclipse solar total.

d) Nunca.

A14. A histoplasmose é uma doença causada pelo fungo *Histoplasma capsulatum* transmitida pela via respiratória através da inalação de esporos e fragmentos de micélios fúngicos, e afeta principalmente os pulmões.

Com relação ao organismo causador desta doença, assinale a alternativa CORRETA:

a) Ele é procarionte e unicelular.

b) Ele apresenta parede celular de quitina.

c) Ele pode ser eliminado do organismo hospedeiro por tratamento com antibióticos bactericidas.

d) Sua taxa de crescimento e reprodução aumentam em ambientes secos e frios.

A15. Um elemento sintético é aquele que não ocorre naturalmente na Terra, mas pode ser gerado artificialmente por reações nucleares. O primeiro elemento sintético produzido foi o tecnécio (Tc), com número atômico $Z = 43$. O isótopo de mais longa vida do tecnécio é o tecnécio-98 (⁹⁸Tc) e aquele de uso mais comum é o tecnécio-99m (^{99m}Tc), onde o “m” indica um estado metaestável para este isótopo que emite raios gama (γ) de alta energia. O tempo necessário para que metade dos isótopos de ^{99m}Tc decaiam emitindo a radiação, ou seja, o seu tempo de meia-vida, é de 6,0 horas. Esta propriedade faz esse isótopo atraente para o uso *in vivo* em medicina nuclear em investigações por imagem ou estudos funcionais de órgãos (cérebro, ossos, pulmão, fígado, rins, entre outros), uma vez que os raios gama podem ser detectados do lado de fora do corpo e em 24 horas a maior parte do isótopo terá decaído. Em laboratório, o principal modo de produzir tecnécio-99m é usando um gerador que se baseia no decaimento do molibdênio-99 (⁹⁹Mo). Utiliza-se o íon molibdato $^{99}\text{MoO}_4^{2-}$ para a formação do íon $^{99m}\text{TcO}_4^-$, com uma etapa posterior de isolamento do ^{99m}Tc.

Com base na leitura do texto acima e nos conceitos de isótopos, isóbaros, isótonos e espécies isoeletrônicas, assinale a opção INCORRETA:

Dados (números atômicos): Molibdênio, $Z = 42$; Oxigênio, $Z = 8$;

a) Os íons $^{99}\text{MoO}_4^{2-}$ e $^{99m}\text{TcO}_4^-$ são espécies isoeletrônicas.

b) Os átomos ⁹⁹Mo e ⁹⁹Tc são isóbaros.

c) Os átomos de tecnécio-98 e molibdênio-99 são isótonos.

d) Os átomos de tecnécio-98 e tecnécio-99m são isótopos.