



ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

**NÍVEL B: 8º e 9º ANOS
ENSINO FUNDAMENTAL**

Fase 1 - 2022

1. Na montagem abaixo temos um sistema de filtração a vácuo que é comumente aplicado para a separação de misturas heterogêneas sólido-líquido.

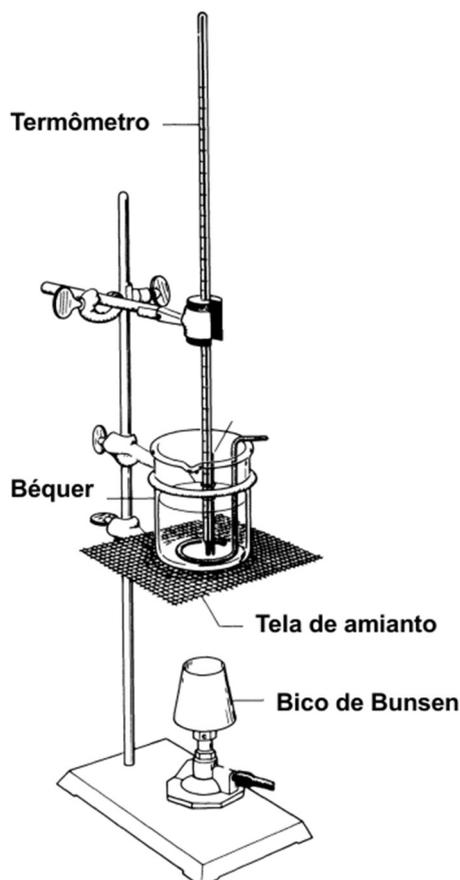


Fonte: Postma, J. M.; Roberts, J. L.; Hollenberg, J. L. Chemistry in the laboratory, W. H. Freeman and Company, 7a ed. 2010.

A respeito do sistema mostrado, das características dos seus elementos e do seu principal uso, assinale a alternativa correta.

- a) Indica-se este sistema de filtração quando o sólido na mistura heterogênea pode ocasionar entupimento nos poros do papel de filtro.
- b) Neste sistema de filtração, o processo é acelerado pela diferença de pressão provocada pela trompa de vácuo que retira ar de dentro do erlenmeyer.
- c) Nesta filtração não há a necessidade de papel de filtro, uma vez que o funil de Büchner desempenha sozinho a função de meio filtrante.
- d) Neste sistema, temos o kitassato, o funil de vidro e a trompa de vácuo e a filtração é mais lenta do que a filtração comum.
- e) No sistema de filtração mostrado é possível separar um sólido dissolvido em água, necessitando apenas que a pressão seja ajustada corretamente.

2. Num laboratório de química, um estudante resolveu estudar a ebulição da água. Para isto, ele colocou um béquer com 500 mL de água (considere *água pura*) sobre um suporte com tela de amianto, que por sua vez estava sobre um bico de Bunsen, adaptando, adequadamente, um termômetro (Figura abaixo).



Fonte: Fieser, L. F. & Williamson, K. F. Organic Experiments, D. C. Heat and Company, 7a Ed., Lexington, 1992 (adaptada).

Passado certo tempo, a água iniciou o seu processo de ebulição e o aluno, após registrar a temperatura de ebulição de 99,5 °C, retirou o termômetro, desligou o bico de Bunsen e tapou o béquer com um vidro de relógio. Em alguns segundos, a água parou de ebulir e o aluno colocou pedras de gelo sobre o vidro de relógio, observando que rapidamente a água voltou a entrar em ebulição.

Sobre o experimento relatado e as suas observações, assinale a alternativa correta.

- a) A segunda ebulição ocorreu pois o resfriamento, devido ao gelo, diminuiu a pressão sobre a água no béquer.
- b) O experimento foi realizado em um local ao nível do mar, onde a pressão atmosférica local é igual a 1 atm.
- c) Apenas na primeira ebulição a pressão de vapor da água igualou-se à pressão aplicada sobre ela.
- d) A temperatura de ebulição registrada seria a mesma se fosse utilizada uma mistura de água e álcool.
- e) O béquer é uma vidraria de laboratório que não pode ser aquecida, portanto este foi um erro no experimento.

3. Leia o texto abaixo.

A série de televisão *Stranger Things* é uma das mais assistidas nas plataformas de *streaming*, reunindo os gêneros de ficção científica, terror, suspense e drama adolescente. Na primeira temporada somos apresentados a uma outra dimensão, um mundo sombrio e aterrorizante chamado de “Mundo Invertido”, onde o personagem Will está aprisionado. Este fato só é possível porque experimentos realizados pelo governo americano criaram um portal que conecta o “nosso mundo real” e o “Mundo Invertido”. Tais experimentos envolvem os poderes psíquicos da personagem Onze, supostamente preparada para se tornar uma arma na Guerra Fria. Para intensificar os poderes de Onze, os cientistas usavam um tanque de privação sensorial que num dado momento é simulado pelos personagens com a intenção de buscar Will no Mundo Invertido. Desse modo, o tanque é substituído por uma pequena piscina onde Onze flutua com os olhos vendados (veja imagem abaixo).



Fonte: Netflix.

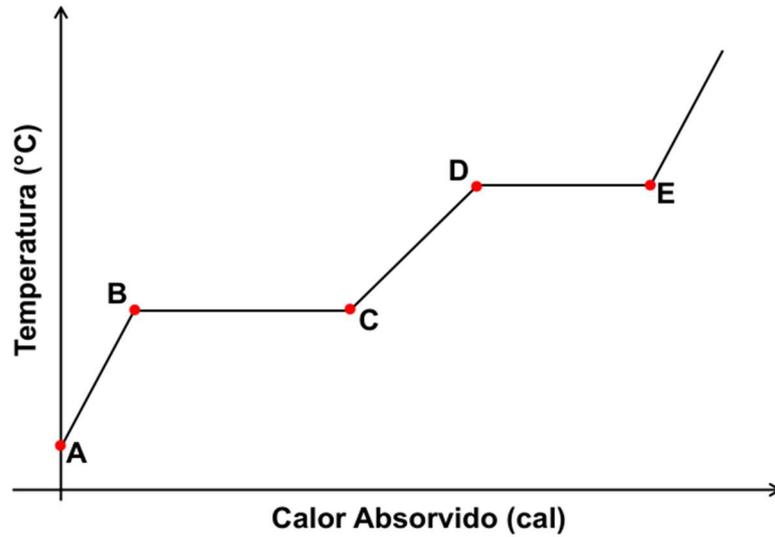
Na preparação da piscina é colocada uma grande quantidade de sal na água e o personagem Dustin testa a flutuabilidade de um ovo, à medida que mais sal é colocado. Ele indica que a mistura está pronta quando o ovo flutua logo acima da superfície.

Considere que a banheira circular tem raio e altura ambas de 1,0 m, tendo sido preenchida com 95% da sua capacidade. Considere também que a dissolução do sal na água não provoca variação significativa de volume e que a densidade da água é $1,00 \text{ g cm}^{-3}$.

Qual a massa aproximada de sal que foi adicionada para que a densidade da mistura final seja $1,20 \text{ g cm}^{-3}$?

- a) 600 kg
- b) 650 kg
- c) 500 kg
- d) 750 kg
- e) 550 kg

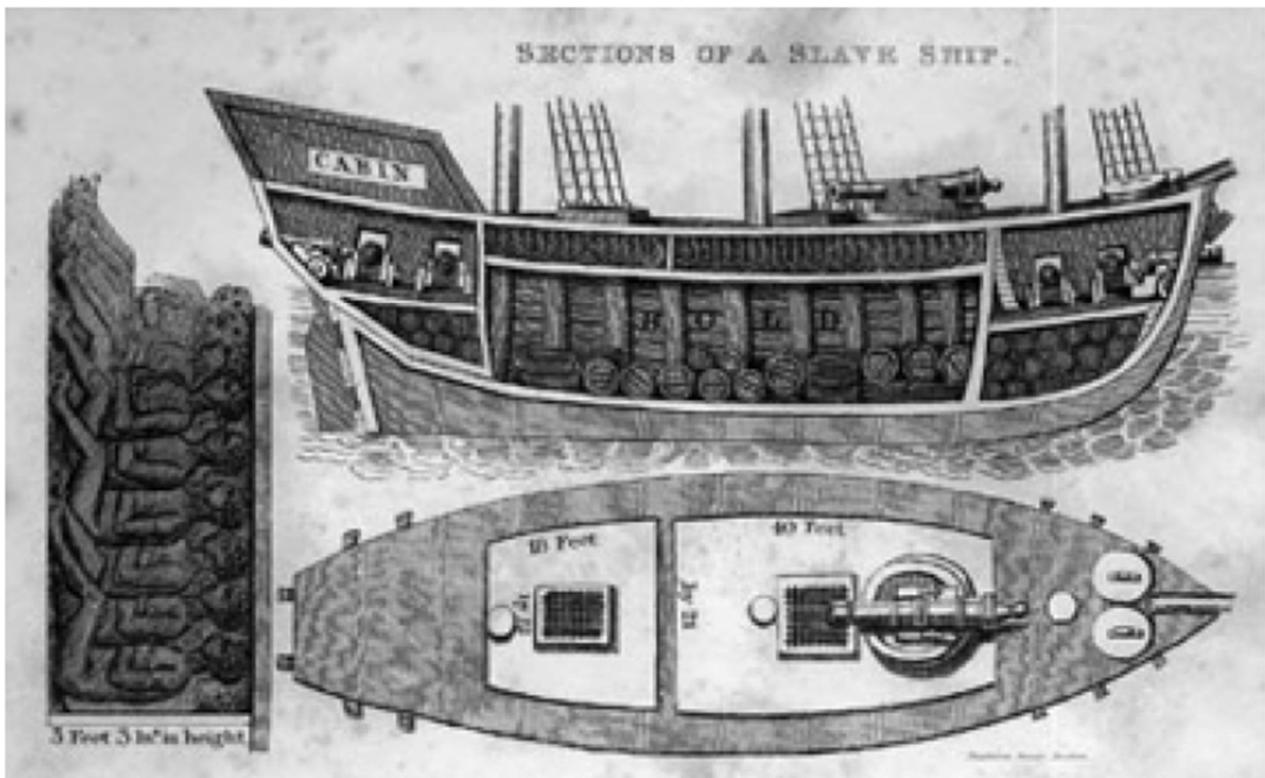
4. A figura abaixo mostra, através de um gráfico, o registro da temperatura de um sistema contendo uma substância pura, em função do calor absorvido, com uma pressão invariável sobre o sistema. Mantendo-se a fonte de calor constante durante todo o experimento, o sistema evoluiu no sentido **A → B → C → D → E**.



Sobre o gráfico mostrado e a partir dos seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) **Através do gráfico não é possível definir se a substância é simples ou composta.**
- b) O segmento entre os pontos **B** e **C** corresponde à ebulição da substância no sistema.
- c) Entre os pontos **A** e **B** não há variação de temperatura do sistema.
- d) Ocorrem mudanças de fase entre os pontos **A** e **B** e entre os pontos **C** e **D**.
- e) As temperaturas nos patamares **B → C** e **D → E** independem da pressão aplicada.

5. Observe a gravura a seguir que representa um navio negreiro.



Fonte: Robert Walsh. *Notices of Brazil in 1828 and 1829*. Boston and New York: 1831, vol. 2, contracapa. Acessado em "The Atlantic Slave Trade and Slave Life in the Americas: a visual record", por Jerome S. Handler and Michael L. Tuite Jr, em <http://hitchcock.itc.virginia.edu/Slavery/index.php>.

A relação entre a gravura e a economia no Brasil entre os séculos XV e XIX indicam:

- a) a dependência da escravização de africanos.
- b) o fomento à imigração italiana e alemã.
- c) a necessidade da servidão coletiva.
- d) a modelo de escravidão por dívida.
- e) a utilização massiva do trabalho assalariado.

6. Leia o texto abaixo.

A água com soda borbulha

O antecessor direto da Coca-Cola e de todos os outros refrigerantes artificialmente gaseificados foi produzido, [...] em Leeds em torno de 1767 por Joseph Priestley, clérigo e cientista inglês. Priestley era em primeiro lugar e acima de tudo um clérigo, [...]mas ele ainda encontrou tempo para fazer pesquisa científica. Morando ao lado de uma cervejaria, ficou fascinado pelo gás que borbulhava dos tonéis de fermentação, conhecido na época como “ar fixo”. Priestley dedicou-se a investigar as propriedades desse misterioso gás. [...] Hoje, conhecemos o gás como dióxido de carbono e a água como água com soda ou água com gás. Priestley apresentou suas descobertas à Sociedade Real de Londres em 1772, e no mesmo ano publicou um livro com o título *Impregnando a água com o ar fixo*. Nesse momento, ele já tinha inventado uma maneira mais eficiente de fazer sua água a partir de uma reação química.

STANDAGE, Tom. História do mundo em 6 copos. Rio de Janeiro: Zahar, 2005, p.179

O caso de Joseph Priestley e a expansão comercial da Coca-Cola, ajudam a compreender a dinâmica entre:

- a) ciência, indústria e hábitos alimentares.
- b) religião, bebidas e filosofia.
- c) pesquisa, cristianismo e bebidas.
- d) laboratório, indústria e humanismo.
- e) religião, química e literatura.

7. Observe a imagem a seguir.

	
<p>Tradução: Seu país precisa de você!</p>	<p>Tradução: Quero você no Exército americano</p>

Imagem: Reprodução/firstworldwar.com. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/album/2014/07/23/cartazes-da-1-guerra-pediam-acionamento-de-comida-doacoes-e-recrutamento.htm?mode=list&foto=12>. Acessado em 14 de maio de 2022.

O primeiro cartaz foi produzido pelo Reino Unido e o segundo cartaz pelos Estados Unidos. Os cartazes, produzidos no contexto da Primeira Guerra Mundial:

- a) evidenciam o papel da propaganda nacionalista, por sua capacidade de mobilização da população para se engajar no conflito.
- b) apontam para as necessidades em buscar homens especializados em táticas de guerra para fazerem parte dos exércitos.
- c) promovem um discurso de suficiência dos países envolvidos nos conflitos, já que possuíam os soldados necessários para os confrontos.
- d) revelam que o conflito mobilizava apenas os setores da sociedade ligados ao exército, pois os cartazes não se dirigiam à população civil.
- e) representam o olhar crítico que os governos buscavam difundir entre as sociedades por meio das propagandas.

8. Leia o texto abaixo.

[...] identificar as doenças nos ajuda a compreender melhor o mundo em que os africanos escravizados e seus descendentes viviam. [...] Entre os males que mais atingiam os escravizados, destacavam-se a tuberculose, a disenteria, a varíola, a coqueluche, o sarampo e a escarlatina. Gastroenterite, enterite e pneumonia também eram frequentes, do mesmo modo que os problemas causados por vermes e parasitas intestinais. Comumente, essas doenças eram agravadas por carências nutricionais, assim como pelo trabalho extenuante e pelos castigos aos quais eles poderiam estar submetidos.

Outro aspecto a ser considerado diz respeito à assistência disponível para esses africanos e seus descendentes. A vida num centro urbano, em pequenas e médias propriedades, ou em *plantations*, desenhava diferentes possibilidades para eles: serem cuidados por uma rede de solidariedade horizontal - representada por curandeiros, barbeiros, sangradores, curiosos, feiticeiros - ou por médicos, cirurgiões e boticários de formação acadêmica. Embora, formalmente, os agentes oficiais de cura fossem mais reconhecidos e valorizados, a população atendida não entendia a eficácia dessa forma. Boa parte dos doentes, tivessem sido atravessados pela experiência da escravidão ou não, preferiam ser assistidos por curandeiros. Alguns eram muito famosos em seus locais de atuação, como Juca Rosa no Rio de Janeiro, Mestre Tito em Campinas, e Pai Manuel em Recife.

PIMENTA, Tânia Salgado. Doenças. IN GOMES, Flávio; SCHARTWAZ, Lília. Dicionário da Escravidão e Liberdade: 50 textos críticos. São Paulo: Companhia das Letras, 2018

Considerando seus conhecimentos sobre a nutrição dos organismos e a fisiologia, as doenças citadas no texto indicam:

- a) situações de vulnerabilidade tanto de ordem social quanto biológica, já que os escravizados expunham o corpo a riscos por conta do trabalho compulsório.
- b) políticas públicas como a atuação das Santas Casas de Misericórdia, voltadas ao combate a doenças que atacavam o sistema respiratório e digestório.
- c) cuidados por parte dos senhores de escravos com a saúde dos trabalhadores, exemplificados no incentivo a curandeiros e feiticeiros.
- d) a falta de solidariedade entre os escravizados para cuidar de doenças surgidas por conta do trabalho pesado e do contato com animais peçonhentos.
- e) a presença de profissões urbanas ligadas a população negra, como barbeiros, acentuava a transmissão de epidemias entre clientes livres e escravizados.

9. A sequência de imagens a seguir traz o nascer do Sol sempre do mesmo ponto de vista, ao longo do tempo, em ordem cronológica, em uma cidade do Canadá. As setas indicam a posição do Sol, em cada foto, em relação ao relevo do horizonte. As imagens 1, 4 e 7 mostram as posições extremas do Sol.

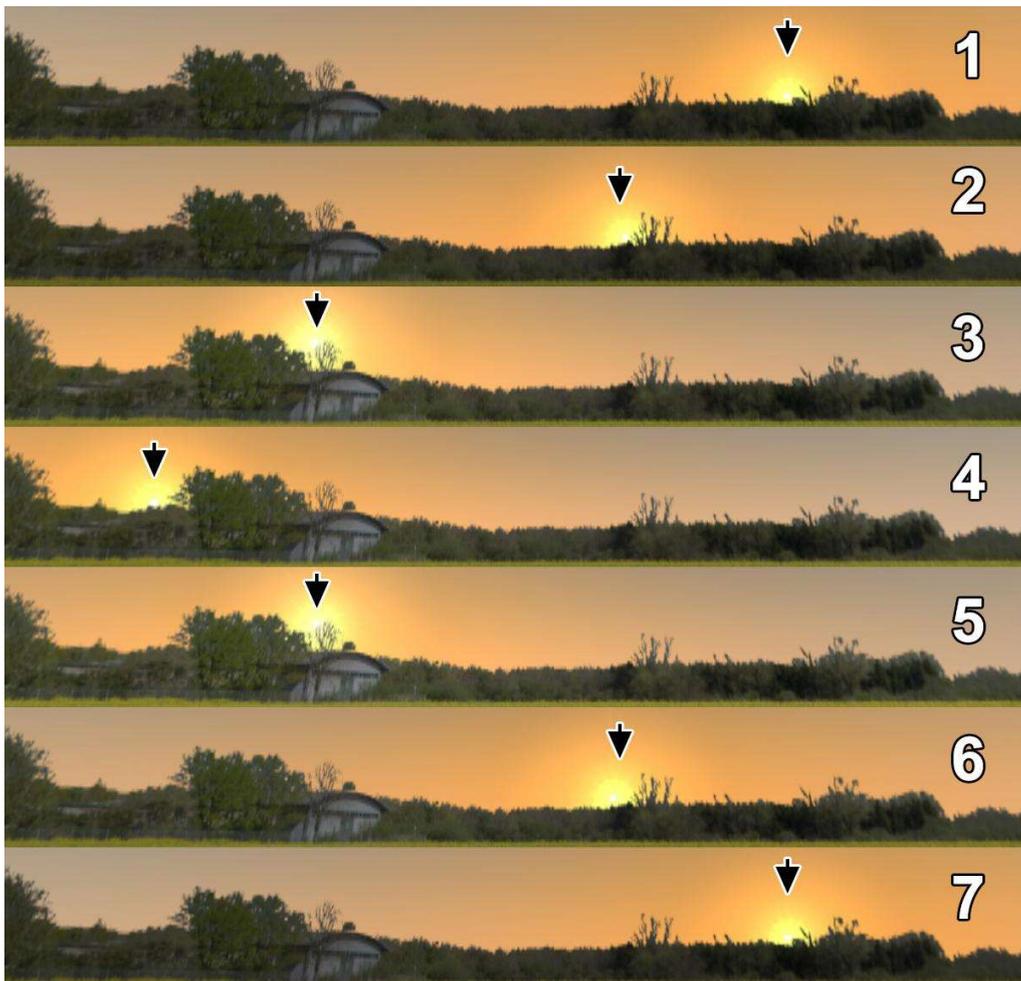


Imagem: Equipe ONC.

Avalie as afirmações a seguir e assinale a opção correta.

I - Na imagem 2 temos o equinócio da primavera.

II - Na imagem 1 temos o início do inverno.

III - 1 ano se passou entre a imagem 1 e a imagem 7.

IV - Na imagem 4 temos o final do verão.

- a) Somente as afirmações II e III estão corretas.
- b) Somente a afirmação III está correta.
- c) Todas as afirmações estão corretas.
- d) Somente as afirmações I, II e III estão corretas.
- e) Somente a afirmação IV está correta.

10. A Segunda Lei de Kepler, chamada lei das áreas, estabelece o seguinte: num referencial fixo no Sol, a reta (raio vetor) que une o Sol a um astro varre áreas iguais em tempos iguais.

Na imagem a seguir, fora de escala, temos um cometa, em dois momentos, orbitando o Sol em uma órbita elíptica bem excêntrica (elipse bem achatada).

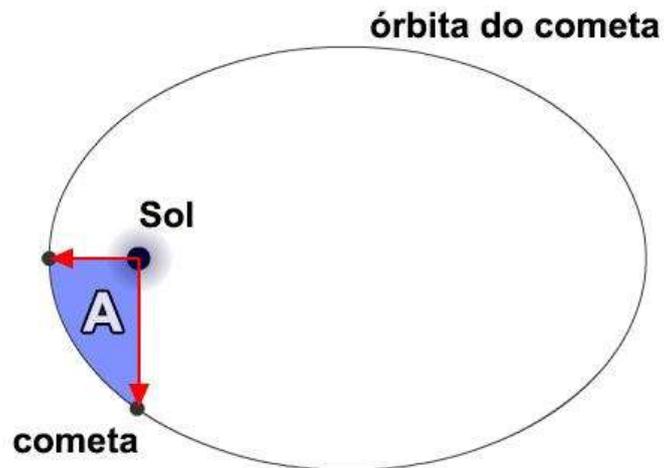


Imagem: Equipe ONC.

Se o raio vetor do cometa levou $t = 3$ anos 1 mês e 6 dias para "varrer" uma área A , igual a $1/21$ da área total (A_{total}) da sua órbita ($A = A_{\text{Total}}/21$), então podemos afirmar que o período orbital P deste cometa, em anos, vale:

- a) 65,1.
- b) 66,4.
- c) 63,8.
- d) 68,3.
- e) 61,5.

11. Paralaxe é a diferença na posição aparente de um objeto em relação a um plano de fundo, tal como visto por observadores em locais distintos ou por um observador em movimento. Em astronomia, a paralaxe estelar é utilizada para medir a distância das estrelas próximas ao Sol, utilizando o movimento da Terra em sua órbita. A paralaxe estelar é, portanto, o ângulo entre a Terra e o Sol (p), do ponto de vista da estrela, como vemos na imagem a seguir, fora de escala.

Se o ângulo paralático p de uma estrela for medido em segundos de arco ("), então sua distância d , em parsecs (pc), até o Sol será o recíproco deste ângulo:

$$d (pc) = \frac{1}{p (")}$$

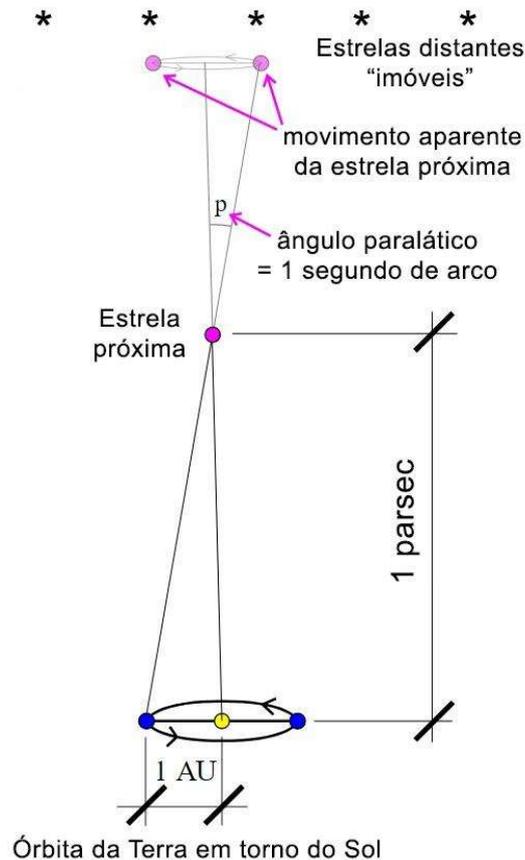


Imagem: Wikipedia, domínio público (adaptada).

Nota: 1 grau de arco = 60 minutos de arco = 3.600 segundos de arco.

Se uma estrela tem uma paralaxe medida de $p = 8,75 \text{ mas}$ (milissegundos de arco) e a incerteza desta medida é de $\Delta p = 0,25 \text{ mas}$, podemos afirmar que esta estrela se encontra entre:

- a) 111 pc e 118 pc.
- b) 118 pc e 121 pc.
- c) 108 pc e 111 pc.
- d) 85 pc e 90 pc.
- e) 90 pc e 108 pc.

12. Embora as estrelas pareçam estar fixas no céu, elas na verdade se movem no espaço com velocidades altas, da ordem de dezenas ou centenas de km/s. Suas distâncias gigantescas fazem com que estes movimentos sejam quase imperceptíveis a um observador na Terra. O movimento aparente das estrelas no céu, reflexo de seu movimento no espaço, embora pequeno, é mensurável. A ele chamamos de movimento próprio.

As estrelas mais próximas apresentam em geral movimentos próprios maiores. A estrela com maior movimento próprio é a estrela de Barnard, que fica na constelação de Ofiúco. Ela se desloca no céu por um ângulo de 10" (segundos de arco) a cada ano.

Na figura a seguir vemos, à esquerda, a constelação de Órion como nós a vemos agora e, à direita, como ela irá se parecer para um observador na Terra daqui a 50 mil anos. Algumas estrelas foram identificadas, assim como as Três Marias.

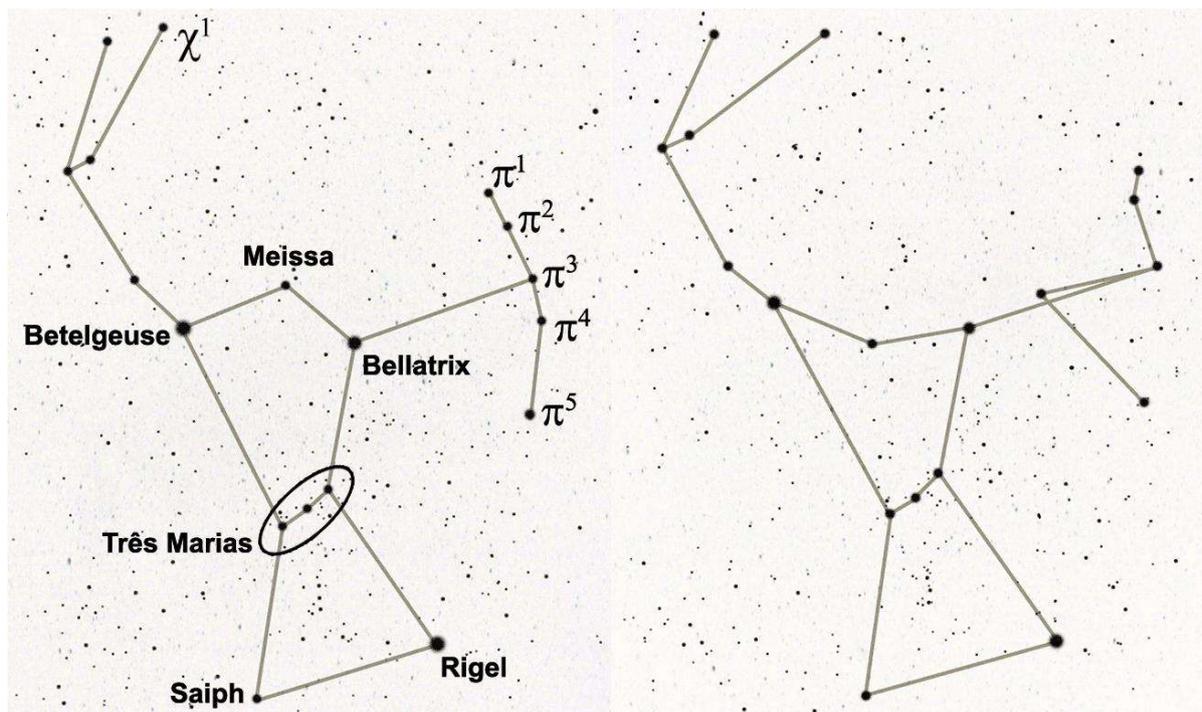
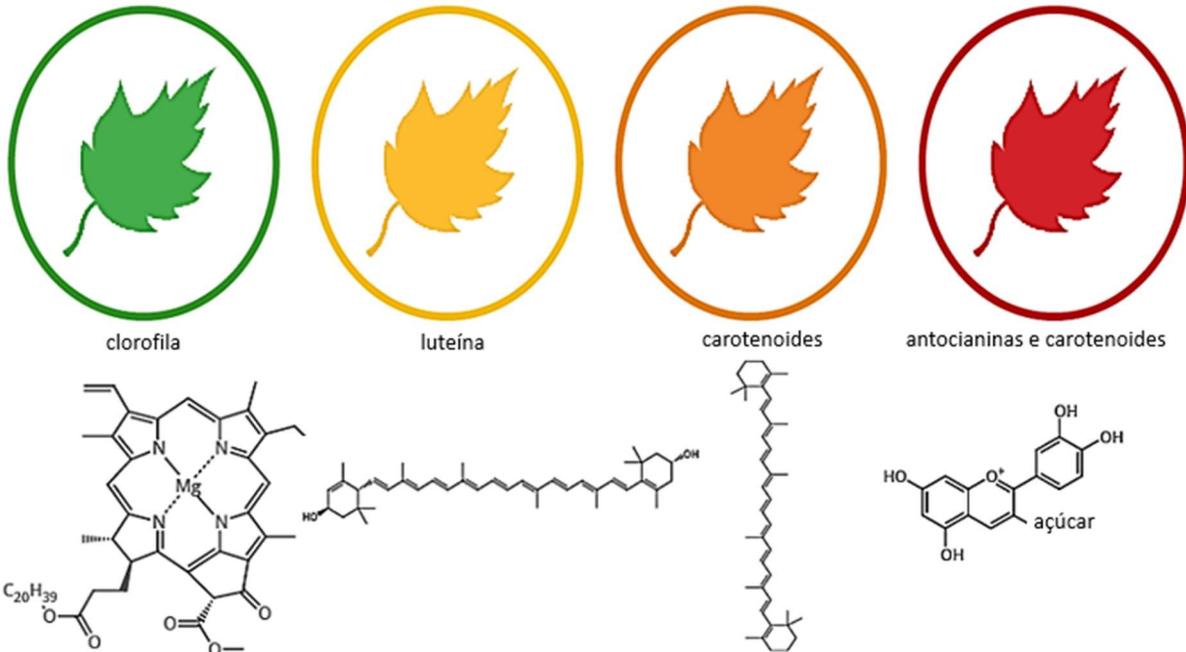


Imagem: Martin Vargic (adaptada).

Comparando as duas imagens, podemos afirmar que, na constelação de Órion, as duas estrelas identificadas com maior movimento próprio são:

- a) Meissa e π^4 .
- b) χ^1 e π^3 .
- c) Bellatrix e Meissa.
- d) Betelgeuse e π^4 .
- e) Bellatrix e χ^1 .

13. A queda das folhas é um fenômeno sazonal que depende da espécie da planta, de sua idade e de fatores ambientais. Ela seria um grande desperdício de nutrientes se a planta não fizesse uma reciclagem de nutrientes das folhas. Para isso, ocorre um desmonte do mecanismo fotossintético para recuperar certos nutrientes e armazená-los em galhos, por exemplo. Um efeito colateral desse processo é a variação na quantidade de substâncias como antocianinas e carotenoides no interior das células das folhas, determinando a sua mudança de cor.

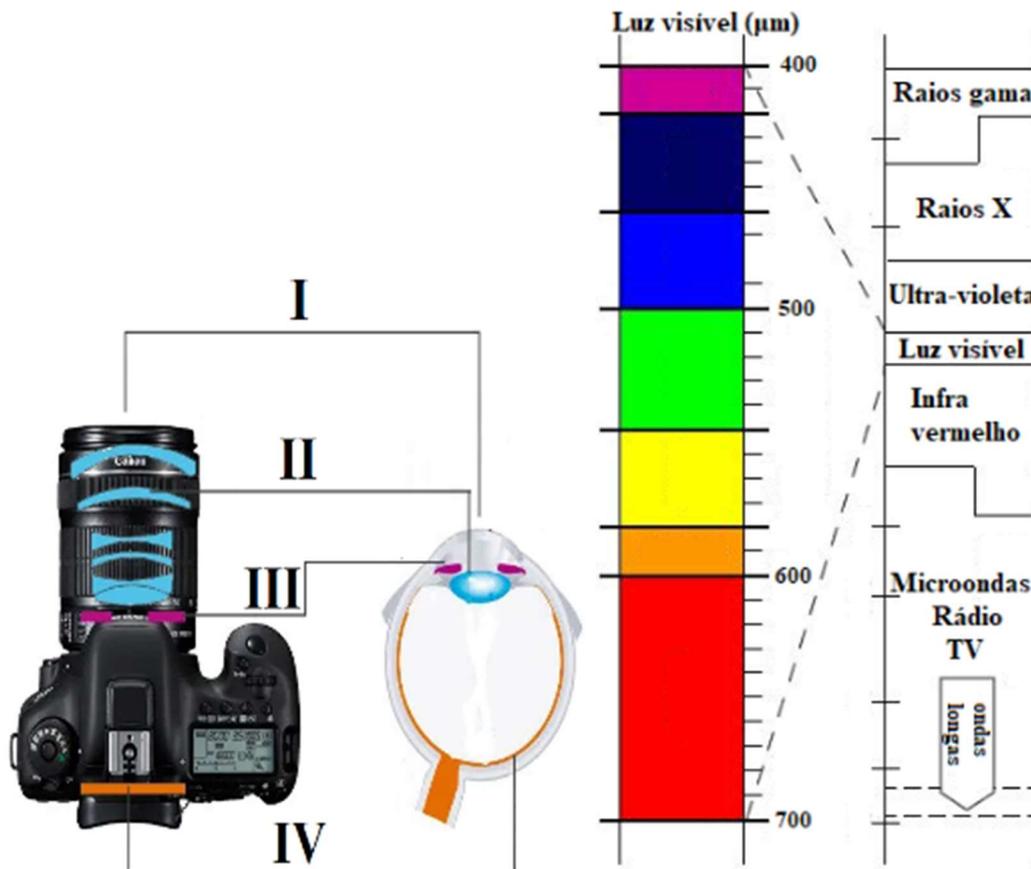


Fonte: <http://www.compoundchem.com/wp-content/uploads/2014/09/Chemistry-of-Autumn-Leaves-2015.png>

Assinale a alternativa que contenha o macronutriente essencial presente na folha, reciclado com a degradação da clorofila.

- a) **Nitrogênio**
- b) Potássio
- c) Ferro
- d) Sódio
- e) Manganês

14. O olho humano pode ser, de maneira simplificada, comparado a uma câmera fotográfica. Uma abertura regulável permite a passagem de raios de luz que atingem um sistema de lentes que, por sua vez, converge estes raios emitidos ou refletidos pelos objetos para uma superfície excitável. Esta superfície irá capturar a imagem formada e convertê-la em um impulso nervoso que será interpretado no cérebro como imagem. Observe a seguir um esquema simplificado do olho humano comparado com uma câmera fotográfica digital e um diagrama mostrando o espectro de luz em função do comprimento de onda, em μm (micrômetros).



Fonte: <https://blog.emania.com.br/olhos-vs-camera-fotografica-comparacao-do-olho-humano-a-uma-camera-digital/> e https://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Refracaodaluz/cor_e_frequencia.php (adaptada).

Dados:

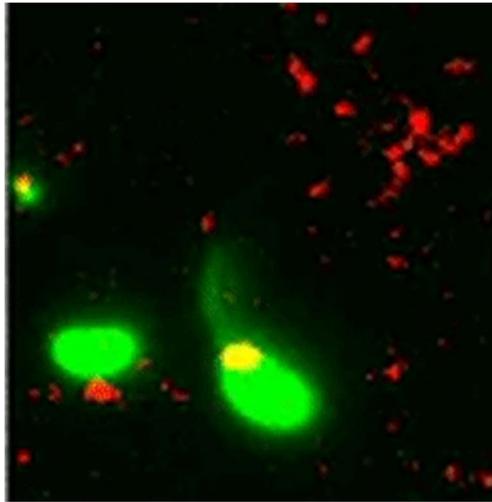
Equação da ondulatória: $V = \lambda \cdot f$

$V_{\text{luz}} = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

Utilizando as figuras e os dados, pode-se afirmar que o nome das estruturas I, II, III e IV, e a menor frequência (f) de onda que o olho humano consegue captar se encontra na faixa do

- a) I - Córnea; II - Cristalino; III - Pupila; IV - Retina. Vermelho.
- b) I - Pupila; II - Córnea; III - Retina; IV - Cristalino. Amarelo.
- c) I - Retina; II - Cristalino; III - Córnea; IV - Pupila. Violeta.
- d) I - Córnea; II - Cristalino; III - Pupila; IV - Retina. Violeta.
- e) I - Cristalino; II - Retina; III - Pupila; IV - Córnea. Vermelho.

15. Cientistas registraram recentemente uma bactéria agarrando um fragmento de DNA do meio, utilizando para isso uma estrutura presente na superfície de suas células. Já era conhecido esse mecanismo de incorporação de material genético exógeno por organismos procariontes, mas não havia sido registrado ainda o malabarismo realizado por esses microrganismos nesse processo. Observe a seguir a captura do DNA disperso no meio, corado em vermelho, pela bactéria, corada em verde.



Fonte: <https://www.nature.com/articles/s41564-018-0174-y> e <https://www.livescience.com/62797-dna-harpoon-bacteria-evolution-horizontal-transfer.html>

Pode-se afirmar que é observado o fenômeno de

- a) transformação, com a captura do material genético realizado pelos *pilis*.
- b) recombinação, com a captura do material genético realizado pelas fímbrias.
- c) conjugação, com a captura do material genético realizado pelos *pilis*.
- d) transposição de elementos, com a captura do material genético realizado pelas fímbrias.
- e) transdução, com a captura do material genético realizado pelos flagelos.

16. Leia o texto abaixo.

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) é um processo enzimático em que o N_2 é reduzido a NH_3 pela ação de micro-organismos de vida livre ou associados às plantas. Acredita-se que a FBN tenha se desenvolvido quando as reservas geoquímicas de nitrogênio se tornaram escassas na biosfera. O esgotamento dos óxidos de nitrogênio (nitratos e nitritos) pelos organismos teria, provavelmente, limitado seus crescimentos e ocasionando uma pressão seletiva, que favoreceu o aparecimento da diazotrofia, ou seja, organismos com capacidade de fixar o N_2 .

Fonte: <https://maissoja.com.br/fixacao-biologica-do-nitrogenio/>

Assinale a alternativa que contenha a ideia central contida no texto do enunciado.

- a) **Evolução biológica**
- b) Convergência adaptativa
- c) Lei do uso e desuso
- d) Mutações preferenciais
- e) Catálise enzimática

17. Para reduzir os custos com energia elétrica, Carlos instalou painéis fotovoltaicos no telhado de sua casa, conforme imagem abaixo. Ele também entrou em um programa de geração distribuída de energia promovido pela concessionária responsável pela rede de energia elétrica de sua cidade. Dessa forma, a energia produzida pelos painéis fotovoltaicos de sua casa alimentavam a rede elétrica e a concessionária abatia do consumo de sua casa a energia que ele forneceu à rede elétrica.



Fonte: Equipe ONC.

No mês de junho, quando já havia instalado as placas, a casa de Carlos consumiu 683 kWh da rede elétrica. Nesse mês, cada metro quadrado de telhado da casa recebeu em média uma incidência solar de 1000 W durante 6 horas por dia. Devido à inclinação dos raios solares, suas placas fotovoltaicas converteram 10% da energia solar recebida em energia elétrica. Sabendo que o mês de junho possui 30 dias, qual a quantidade de energia elétrica que Carlos teve que pagar à concessionária correspondente ao mês de junho?

- a) 71 kWh
- b) 83 kWh
- c) 92 kWh
- d) 108 kWh
- e) 112 kWh

18. Marta estava no interior de um banheiro dentro de um ônibus em movimento. O banheiro era todo fechado, de tal forma que Marta não poderia ver nada do lado de fora do ônibus. A única informação que Marta tinha é que a estrada naquela região não possuía ladeiras - nem declives, nem aclives. De início, Marta estava em pé na situação 1, conforme animação abaixo. Ela sentia uma pequena vibração - um efeito produzido pelo funcionamento do motor. A partir da situação 1, Marta poderia experimentar novas situações às quais ela não se esforçaria para provocá-las, sendo efeitos produzidos por alguma coisa que estaria acontecendo com o movimento do ônibus.



Fonte: Equipe ONC.

Interpretando as situações apresentadas na animação a partir das leis de Newton, podemos afirmar que:

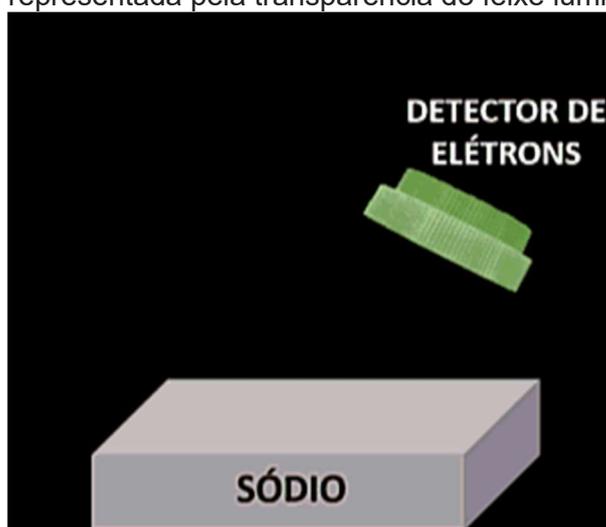
- a) a situação 1 se mantém se o ônibus descrever um movimento retilíneo uniforme.
- b) a situação 2 vai ser provocada se o ônibus acelerar.
- c) a situação 3 vai ser provocada se o ônibus retardar.
- d) a situação 4 vai ser provocada se o ônibus fizer uma curva para a direita.
- e) a situação 1 só poderia ser mantida se o ônibus estivesse parado.

19. Apesar de possuir mais de 100 anos, a Física quântica passou a ter mais visibilidade nos últimos anos. Seu nascimento ocorreu em 1900, com a publicação de Max Planck sobre radiação térmica. Entretanto, foi Albert Einstein que, em 1905, consolidou essa teoria na medida em que conseguiu utilizá-la para explicar o **efeito fotoelétrico**. Esse fenômeno trata da capacidade da luz de retirar elétrons da matéria. Antes da quântica, os físicos tentaram explicá-lo por meio do eletromagnetismo de James Maxwell, o qual previa que o efeito fotoelétrico tivesse as seguintes características:

- 1) Quanto menor a intensidade da luz, mais tempo levaria para os elétrons absorverem a energia capaz de retirá-los da matéria. Esse tempo poderia ser de minutos a anos.
- 2) Quanto maior a intensidade da luz, mais velozes os elétrons saíam da matéria.

ROCHA, José Fernando (Ed.). Origens e evolução das idéias da física. SciELO-EDUFBA, 2002.

A animação abaixo mostra, de forma simplificada, os comportamentos obtidos experimentalmente para o efeito fotoelétrico. Nesta animação, as bolinhas amarelas representam os elétrons e uma fraca intensidade de luz é representada pela transparência do feixe luminoso.



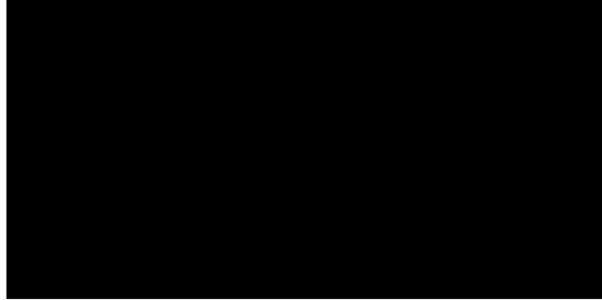
Fonte: Equipe ONC.

Os comportamentos observados no efeito fotoelétrico e que a teoria do eletromagnetismo não conseguia explicar evidenciam aspectos da relação entre ondas eletromagnéticas e os átomos que compõem a matéria. Esses comportamentos foram apresentados nas alternativas abaixo.

Usando seus conhecimentos sobre ondas eletromagnéticas e as informações acima, identifique a alternativa que se relaciona diretamente com o cuidado de passarmos na pele protetor solar contra raios ultravioletas.

- a) Uma onda eletromagnética de alta frequência possui mais capacidade de interferir nos átomos da matéria.
- b) Uma onda eletromagnética de alta intensidade pode não interferir significativamente nos átomos da matéria.
- c) Uma exposição de longa duração a ondas eletromagnéticas pode não interferir nos átomos da matéria.
- d) Quanto mais intensa for a onda eletromagnética de certa frequência, mais átomos da matéria sofrem os mesmos efeitos.
- e) Os efeitos produzidos por ondas eletromagnéticas nos átomos da matéria podem iniciar instantaneamente.

20. Em 1600, Giordano Bruno, um frade italiano, foi queimado em praça pública por confrontar as ideias da Igreja Católica, inclusive o geocentrismo ptolomaico que recebeu diversas adequações cristãs para ser aceito no século XVI. Em 1609, Galileu Galilei, um astuto físico italiano, teve acesso à luneta, inventada por um holandês. Ele aprimorou esse instrumento e, a partir de uma noite de Lua cheia, passou a observar o céu por meio dele. Suas observações mostraram contradições no modelo de universo geocêntrico ptolomaico. Na animação abaixo, três dessas observações foram representadas.



Fonte: Equipe ONC.

Nas afirmações abaixo, vemos as descrições dessas observações associadas aos aspectos do modelo geocêntrico ptolomaico que elas contradizem. Leia com atenção e use seus conhecimentos sobre o antagonismo entre o geocentrismo e o heliocentrismo para avaliar se o aspecto escolhido entra em contradição com a respectiva observação, tornando a afirmação correta.

- I. Ao observar que a Lua tem relevo com crateras e montanhas que geram sombras, Galileu mostrou uma contradição no princípio aristotélico de que os astros eram perfeitos, logo, perfeitamente lisos.
- II. Ao observar que Júpiter possui satélites, Galileu mostra uma contradição no princípio aristotélico de que a Terra era o único astro em torno do qual todos os outros orbitam.
- III. Ao observar em um mesmo momento toda a face iluminada de Vênus, Galileu mostrou que o Sol poderia ficar entre a Terra e Vênus ou a Terra poderia ficar entre o Sol e Vênus, possibilidades que nunca aconteceriam no modelo ptolomaico.

ROCHA, José Fernando (Ed.). Origens e evolução das idéias da física. SciELO-EDUFBA, 2002.

Escolha a alternativa correta

- a) Todas as afirmações são corretas.
- b) Somente a afirmação I é correta.
- c) Somente as afirmações I e II são corretas.
- d) Somente as afirmações II e III são corretas.
- e) Nenhuma afirmação é correta.