

VESTIBULAR  **FGV**

GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – SP

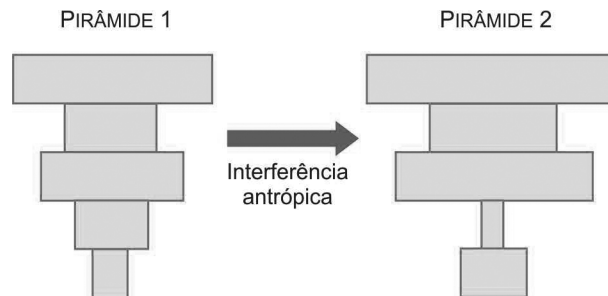
1ª FASE | PROCESSO SELETIVO
1º SEMESTRE DE 2022

**004. PROVAS DE BIOLOGIA,
FÍSICA E QUÍMICA**
BLOCO 6

BLOCO 6

BIOLOGIA

01. O estudo de uma cadeia alimentar em ambiente natural e equilibrado forneceu dados para a montagem da pirâmide ecológica 1. Tempo depois, uma das espécies dessa cadeia alimentar sofreu interferência antrópica direta, resultando em desequilíbrio ecológico. Novos dados obtidos permitiram a construção da pirâmide ecológica 2. Essa dinâmica ecológica está representada nas imagens.



A espécie que sofreu interferência antrópica direta nessa cadeia alimentar compõe o nível trófico correspondente aos

- produtores.
 - consumidores primários.
 - consumidores secundários.
 - consumidores terciários.
 - consumidores quaternários.
02. O fungo *Fusarium verticillioides* causa a podridão vermelha, uma das principais doenças da cana-de-açúcar. O fungo é transmitido à planta por uma mariposa, a *Diatraea saccharalis*, popularmente conhecida como “broca-da-cana”. Pesquisadores descobriram que plantas infectadas pelo fungo produzem compostos voláteis que atraem fêmeas grávidas de mariposa que põem seus ovos nas plantas. As lagartas, recém-eclodidas, penetram e se alimentam nos colmos. As lagartas viram pupas e, mais tarde, adultos portadores do fungo. As mariposas adultas, agora infectadas, são capazes de transmitir o fungo à geração seguinte, por meio de seus ovos.

(www.agencia.fapesp.br. Adaptado.)

As relações ecológicas abordadas no texto são:

- parasitismo, herbivoria e protozoocoopeação.
- inquilinismo, predatismo e comensalismo.
- herbivoria, inquilinismo e mutualismo.
- amensalismo, herbivoria e mutualismo.
- parasitismo, comensalismo e protozoocoopeação.

- 03.** Pesquisadores do Instituto de Pesquisa Pelé Pequeno Príncipe estão trabalhando no desenvolvimento de moléculas contra o coronavírus. O estudo emprega cavalos que recebem o vírus e produzem essas moléculas que serão extraídas do plasma desses animais, depois purificadas em laboratório para que possam ser aplicadas em pessoas.

(<https://pequenoprincipe.org.br>. Adaptado.)

O estudo descrito no texto tem por objetivo produzir moléculas que

- estimulam as células de memória imunológica, já presentes em pessoas imunizadas pelas vacinas, a produzirem outras moléculas contra a covid-19.
- estimulam no cavalo a proliferação de células de memória imunológica para a fabricação de outras moléculas que serão aplicadas em pessoas que não tiveram a covid-19.
- não estimulam a proliferação de células de memória imunológica nas pessoas doentes e que imunizam as pessoas que não tiveram a covid-19.
- estimulam nas pessoas a fabricação de células de memória imunológica para combaterem o coronavírus em uma pessoa com a covid-19.
- não estimulam a proliferação de células do sistema de memória imunológicas nas pessoas e que neutralizam moléculas do coronavírus em pessoas com a covid-19.

- 04.** Em um estudo científico, 30 pessoas acometidas por verminoses foram examinadas para a presença (+) ou ausência (-) de ovos e de larvas livres no sangue e de ovos nas fezes. Os resultados dos exames apontaram três verminoses diferentes, de modo que cada pessoa apresentava apenas uma delas. As 30 pessoas foram divididas em três grupos 1, 2, e 3 conforme a verminose que apresentaram. A tabela mostra os resultados obtidos para cada grupo de pessoas.

Grupo	Número de pessoas	Sangue		Fezes
		Ovos	Larvas livres	Ovos
1	6	+	-	+
	2	-	+	-
2	12	-	-	+
3	10	-	+	+

As pessoas dos grupos 1, 2 e 3 apresentavam, respectivamente,

- esquistossomose, cisticercose e teníase.
- ascaridíase, filariose e cisticercose.
- teníase, ascaridíase e filariose.
- esquistossomose, teníase e ascaridíase.
- cisticercose, filariose e ascaridíase.

- 05.** Pesquisadores descobriram que determinados comprimentos de onda de luz aceleram o metabolismo da levedura *Saccharomyces*, pois melhoram a permeabilidade da membrana celular e isso favorece a troca entre os meios interno e externo da levedura. A incidência da luz nas células da levedura facilita ainda a troca de elétrons no ciclo de Krebs que envolve grandes transferências de elétrons de certas moléculas para outras. A exposição à luz aumenta a velocidade dessas transferências.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

A incidência de determinados comprimentos de onda de luz sobre a levedura *Saccharomyces* favorece

- a entrada de gás oxigênio na célula e a conversão dos piruvatos em etanol.
 - a saída de gás carbônico da célula e a conversão do NAD^+ em NADH .
 - a entrada dos piruvatos na célula e a conversão do NADH em NAD^+ .
 - a saída de etanol da célula e a conversão da acetilcoenzima A em piruvatos.
 - a entrada de acetilcoenzima A na célula e a conversão da glicose em piruvatos.
- 06.** Na reprodução humana, a fecundação compreende a entrada do pronúcleo masculino no ovócito secundário que, por sua vez, conclui a sua meiose II e origina o pronúcleo feminino e mais um glóbulo polar. Os pronúcleos masculino e feminino carregam todas as moléculas de DNA nuclear que compõem a primeira célula diploide. Para a ocorrência da primeira duplicação desta célula
- os pronúcleos fundem os seus envoltórios nucleares e em seguida inicia-se a permutação entre os cromossomos homólogos.
 - os pronúcleos têm suas moléculas de DNA duplicadas e em seguida há o alinhamento dos cromossomos homólogos.
 - cada pronúcleo inicia a anáfase para a separação das cromátides-irmãs e em seguida ambos fundem seus envoltórios nucleares.
 - os pronúcleos fundem os seus envoltórios nucleares e em seguida inicia-se o pareamento dos cromossomos homólogos na metáfase.
 - cada pronúcleo desintegra seu envoltório nuclear e em seguida inicia-se a fusão dos cromossomos maternos aos paternos.

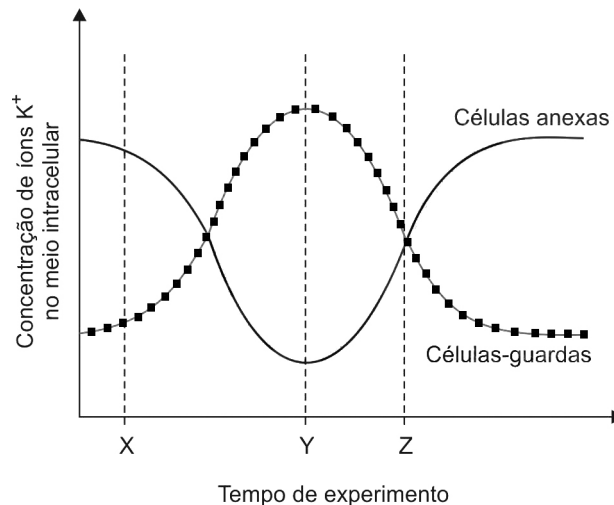
07. O RT-PCR é uma das técnicas moleculares empregadas para confirmar a presença do vírus Sars-Cov-2 em pessoas infectadas. Nesta técnica, a partir do material genético do vírus, são sintetizadas moléculas de DNA que, em seguida, são submetidas à reação em cadeia da polimerase (PCR).

Na técnica do RT-PCR o material genético do vírus é _____ em moléculas de DNA que são _____ pela PCR.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- transcrito - traduzidas
- traduzido - replicadas
- replicado - traduzidas
- transcrito - replicadas
- replicado - transcritas

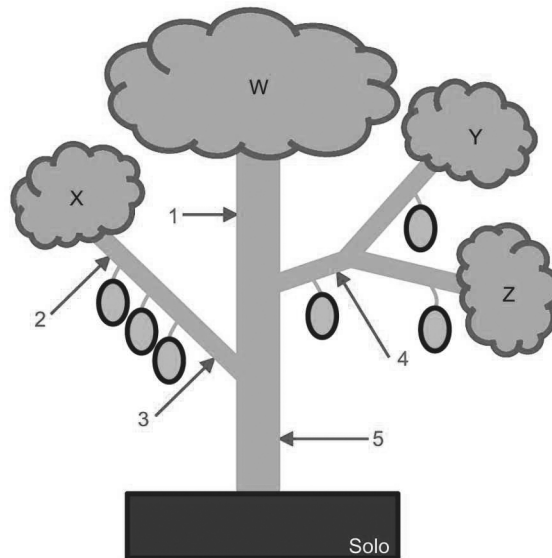
08. Uma planta sadia, bem hidratada e inicialmente no escuro, foi submetida a intensidades graduais de luz que oscilaram ao longo do experimento. As células anexas e as células-guardas de uma pequena área de uma folha foram monitoradas quanto à concentração de íons K^+ no meio intracelular. O gráfico mostra a variação das concentrações de íons K^+ no meio intracelular ao longo do tempo decorrido do experimento.



A respeito dos momentos X, Y e Z do experimento é possível concluir que

- em X os ostíolos dos estômatos estavam mais abertos que em Y.
- em Y a folha recebeu a menor intensidade de luz.
- em Z as taxas de transpiração cuticular e estomática eram equivalentes.
- entre Y e Z houve elevação da taxa de fotossíntese.
- entre X e Y houve elevação da taxa de transpiração total.

09. A figura mostra um pé de manga com seis frutos em desenvolvimento inicial. Para a obtenção de frutos mais doces, pretende-se realizar o anelamento em determinada região do caule ou dos ramos dessa planta. Sabe-se que as regiões X, Y e Z apresentam a mesma quantidade de folhas e a região W tem o dobro da quantidade de folhas em relação às demais.



O anelamento resultará em maior quantidade de frutos mais doces se for realizado na região da planta indicada pela seta número

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

10. Animais eurihalinos são aqueles que suportam transitar por ambientes com diferentes concentrações salinas. Um exemplo são os salmões, que eclodem seus ovos em água doce, migram para o mar e na época reprodutiva voltam aos rios para depositar seus ovos.

Ao longo do percurso de migração do mar para o rio, o salmão

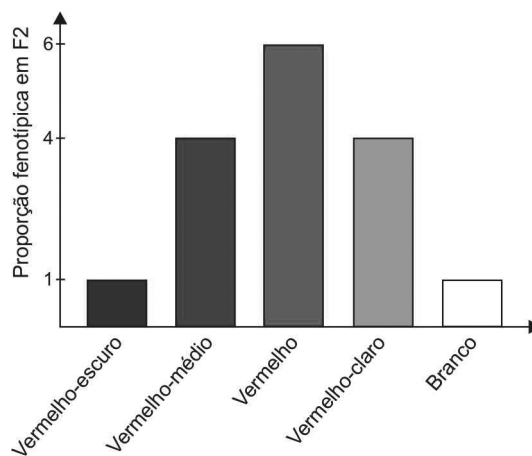
- aumenta a ingestão de água.
- aumenta a excreção de sais pela urina.
- aumenta a absorção de sais pelas brânquias.
- reduz o volume de urina excretada.
- reduz a concentração de sais em suas brânquias.

11. A hipertensão pulmonar tromboembólica crônica (HPTEC) é uma doença vascular relativamente rara, resultante de um coágulo na artéria pulmonar. O que já está relativamente estabelecido sobre a doença é que, nos portadores, há uma disfunção nas células endoteliais dos vasos pulmonares que facilita a formação de coágulos, reduz o fluxo sanguíneo e sobrecarrega uma das câmaras do coração.

(www.agencia.fapesp.br. Adaptado.)

A HPTEC é uma doença vascular associada a uma disfunção nas células do epitélio pavimentoso

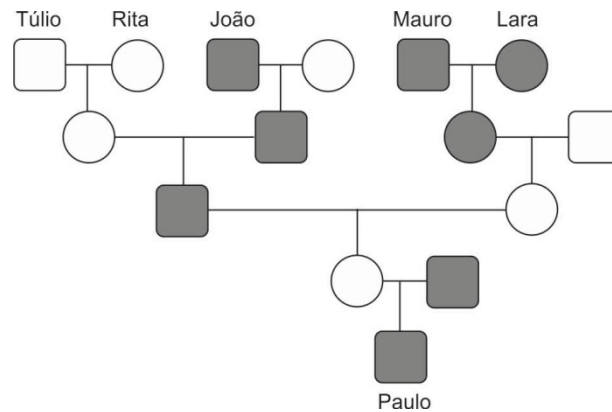
- simples e que sobrecarrega o ventrículo direito do coração.
 - estratificado e que sobrecarrega o ventrículo direito do coração.
 - simples e que sobrecarrega o ventrículo esquerdo do coração.
 - estratificado e que sobrecarrega o átrio esquerdo do coração.
 - simples e que sobrecarrega o átrio esquerdo do coração.
12. Em uma espécie de trigo, a intensidade da cor da casca do grão é determinada por dois pares de genes que interagem e segregam-se independentemente. Um pesquisador cruzou linhagens puras de trigo de sementes vermelho-escuras com linhagens puras de sementes brancas. As plantas que compunham a geração F1 resultante desse cruzamento foram intercruzadas. O gráfico mostra a proporção fenotípica em F2 para as cores das sementes.



Em relação à cor das sementes, a fração dos indivíduos em F2 que produzem apenas dois tipos de gametas geneticamente diferentes equivale a

- 1/16
- 1/8
- 1/4
- 1/2
- 3/4

13. No heredograma, todos os símbolos escuros representam indivíduos que expressam uma disfunção metabólica recessiva classificada como herança genética relacionada ao sexo.

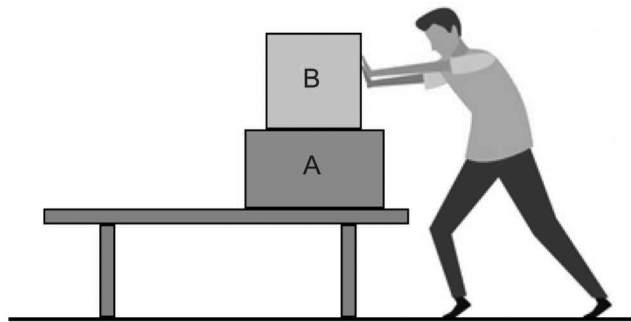


A disfunção metabólica em Paulo é resultante de um alelo recessivo herdado de

- Túlío.
 - Rita.
 - João.
 - Lara.
 - Mauro.
14. A meiose foi proposta pela primeira vez em 1885 por Friedrich Leopold August Weismann como justificativa para a manutenção do número de cromossomos nas espécies a cada geração. Lamarck e Darwin faleceram antes da divulgação da hipótese de Friedrich e, portanto, não tiveram a oportunidade de compreender os fundamentos desse processo de divisão celular.
- Em relação às ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin, a meiose justifica
- o fenômeno de hipertrofia de estruturas corporais frequentemente utilizadas.
 - o surgimento de novas características entre indivíduos de uma população.
 - a ocorrência de características diferentes entre indivíduos de uma população.
 - a transmissão das características desenvolvidas por um indivíduo aos seus descendentes.
 - a adaptação das espécies diante das modificações ambientais.
15. Em uma ilha, a cada 1 000 formigas de certa espécie, 160 são homozigóticas dominantes para determinada característica. Sabe-se que as frequências alélicas se mantêm em equilíbrio ao longo tempo. Estes números sugerem que, na população de formigas desta ilha, a quantidade
- de alelos recessivos é menor que a de alelos dominantes.
 - de alelos recessivos é igual à de alelos dominantes.
 - de indivíduos homozigóticos recessivos é maior que a de heterozigóticos.
 - de indivíduos homozigóticos recessivos é menor que a de homozigóticos dominantes.
 - de indivíduos homozigóticos recessivos é maior que a de homozigóticos dominantes.

FÍSICA

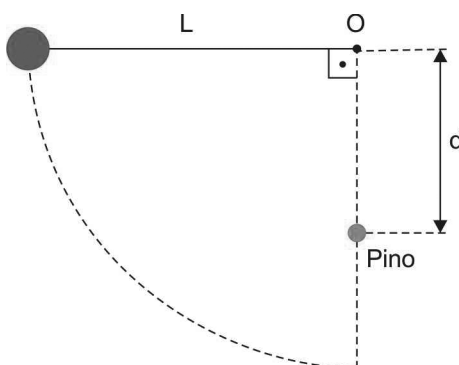
16. Uma pedra foi arremessada verticalmente para cima, a partir do solo, e permaneceu no ar por 4 s até regressar ao solo. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a altura máxima atingida por essa pedra foi
- 5 m.
 - 10 m.
 - 15 m.
 - 20 m.
 - 25 m.
17. Uma caixa A de massa $m_A = 40 \text{ kg}$ está apoiada sobre uma mesa plana e horizontal e, sobre ela, está apoiada uma outra caixa B de massa $m_B = 20 \text{ kg}$, de modo que as superfícies em contato dessas caixas sejam paralelas à mesa. Uma pessoa empurra a caixa B exercendo sobre ela uma força horizontal e constante, conforme a figura.



Sabe-se que entre as superfícies das caixas A e B existe um coeficiente de atrito estático de valor 0,4 e que o atrito entre as superfícies da caixa A e da mesa pode ser desprezado. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a maior intensidade da força que pode ser aplicada sobre a caixa B para que ela não se mova em relação à caixa A é

- 80 N.
- 100 N.
- 120 N.
- 160 N.
- 200 N.

18. Um pêndulo é constituído por uma pequena esfera presa a um fio ideal de comprimento L , fixo em um ponto O . Essa esfera é abandonada de uma posição em que o fio está esticado horizontalmente, conforme a figura.



Perpendicularmente ao plano em que a esfera oscila e a uma distância d do ponto O , existe um pino de modo que, quando o fio atinge a posição vertical, a esfera passa a girar em torno dele, em movimento circular. Desprezando a resistência do ar, o menor valor de d para que a esfera descreva uma circunferência completa em torno do pino é

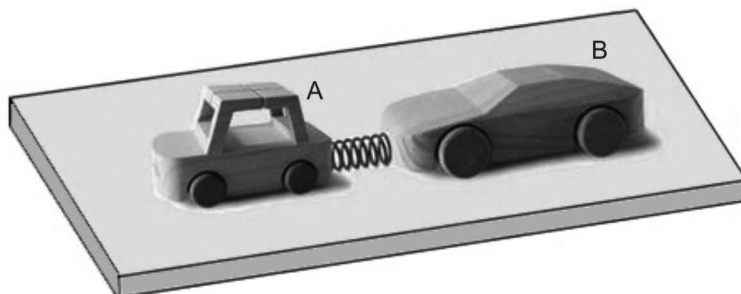
- $\frac{3L}{5}$
- $\frac{2L}{3}$
- $\frac{3L}{4}$
- $\frac{4L}{5}$
- $\frac{5L}{6}$

19. Exoplaneta é um planeta situado fora do Sistema Solar, ou seja, que orbita uma estrela que não seja o Sol. Hoje, já são conhecidos milhares de exoplanetas de diferentes tamanhos e composições químicas, desde pequenos maciços e rochosos, até gigantes compostos predominantemente de gás.

Considere um hipotético exoplaneta esférico cujo raio corresponda a 60% do raio da Terra. Para que a intensidade do campo gravitacional criado por esse exoplaneta em sua superfície fosse igual à intensidade do campo gravitacional criado pela Terra em sua superfície, ele deveria ter uma massa, comparada à massa da Terra,

- 64% menor.
- 36% maior.
- 60% menor.
- 36% menor.
- 64% maior.

20. Um brinquedo é constituído por dois carrinhos, A e B, e uma mola ideal. Inicialmente, o brinquedo está em repouso, apoiado sobre uma mesa plana e horizontal, com a mola comprimida e travada, armazenando 120 J de energia potencial. Sabe-se que a massa do carrinho B é o dobro da massa do carrinho A.

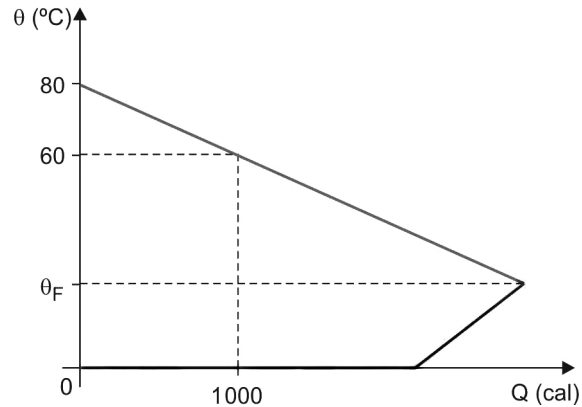


(casavogue.globo.com. Adaptado.)

Quando a mola é destravada, os carrinhos são empurrados por ela. Desprezando os atritos, depois de perderem contato com a mola, os carrinhos A e B terão, respectivamente, energias cinéticas iguais a

- 40 J e 80 J.
 - 60 J e 60 J.
 - 80 J e 40 J.
 - 90 J e 30 J.
 - 100 J e 20 J.
21. Uma prancha de isopor, com a forma de um paralelepípedo reto retângulo e volume $3,0 \times 40^4 \text{ cm}^3$, está flutuando na água, cuja massa específica é $1,0 \text{ g/cm}^3$. Considerando desprezível a massa da prancha, o número de tijolos de massa 1,5 kg que se pode colocar sobre a superfície superior da prancha para que essa superfície coincida com o nível da superfície da água é
- 2.
 - 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

22. Dentro de um calorímetro ideal, no nível do mar, foram colocados 30 g de gelo inicialmente a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 500 g de determinado metal, inicialmente no estado sólido, a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. O gráfico mostra, fora de escala, como variaram as temperaturas dessas substâncias em função do calor trocado por elas, até o sistema atingir o equilíbrio térmico a uma temperatura final θ_F .



Sendo $1\text{ cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$ o calor específico da água líquida e 80 cal/g o calor latente de fusão do gelo, a temperatura θ_F foi de

- 10 $^{\circ}\text{C}$.
 - 20 $^{\circ}\text{C}$.
 - 30 $^{\circ}\text{C}$.
 - 40 $^{\circ}\text{C}$.
 - 50 $^{\circ}\text{C}$.
23. Determinada quantidade de gás ideal, armazenada em um recipiente sob pressão de 4 atm, foi transferida para outro recipiente com volume maior. Porém, durante o processo de transferência, 20% da massa total desse gás escapou para a atmosfera e se perdeu, enquanto a massa restante foi armazenada no novo recipiente, onde permaneceu sob pressão de 2 atm. Considerando que as paredes dos dois recipientes sejam isolantes e sabendo que a temperatura da porção do gás restante permaneceu igual à temperatura da porção total inicial, o volume do novo recipiente, em relação ao volume do recipiente inicial, é maior em
- 20%.
 - 30%.
 - 40%.
 - 50%.
 - 60%.

24. Uma aplicação dos espelhos esféricos no nosso cotidiano é o espelho odontológico, utilizado por dentistas para ver regiões de difícil acesso da boca e detalhes dos dentes de seus pacientes.

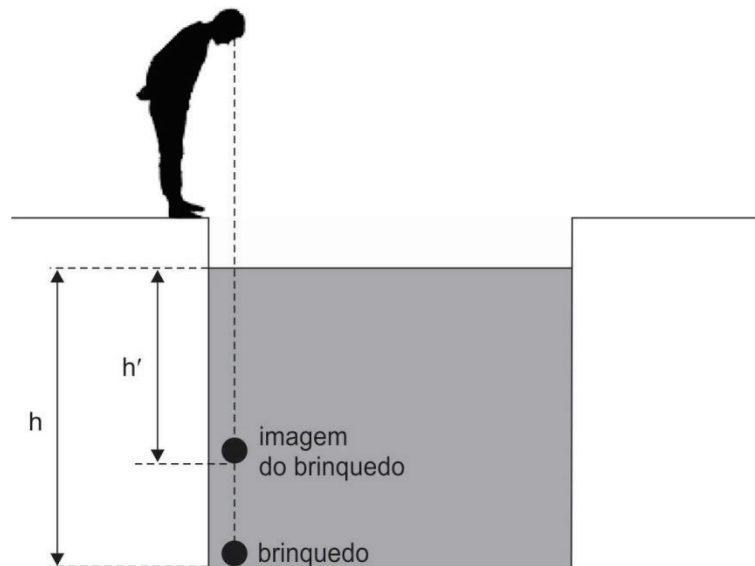


(www.cpt.com.br)

Com a intenção de ver uma imagem ampliada e sem inversão de um dente, um dentista deve posicionar um espelho esférico côncavo de raio de curvatura R a uma distância d desse dente, tal que

- $d = \frac{R}{2}$
- $d < \frac{R}{2}$
- $d = R$
- $\frac{R}{2} < d < R$
- $d > R$

25. Para observar um brinquedo caído dentro de uma piscina, um garoto se aproxima da borda de modo que, ao olhar para dentro da água, vê a imagem do brinquedo de uma posição pouco inclinada em relação à vertical que passa por ele. Dessa posição, o garoto percebe que, de seu ponto de vista, a profundidade aparente do brinquedo (h') é menor do que a profundidade real (h).



Adotando $n_{Ar} = 1$, o valor aproximado do índice de refração absoluto da água da piscina é

- $\frac{2 \cdot h}{h'}$
- $\frac{\sqrt{2} \cdot h}{h'}$
- $\frac{h'}{h}$
- $\frac{\sqrt{2} \cdot h'}{2 \cdot h}$
- $\frac{h}{h'}$

26. O diretor de prova de uma corrida de F1 está parado ao lado da pista de um autódromo, quando um carro se aproxima dele, em alta velocidade, para receber a bandeirada de chegada.

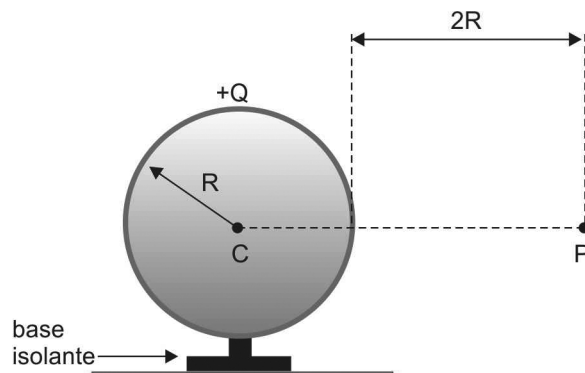


(<https://esportemotor.wordpress.com>)

Devido ao efeito Doppler, quanto ao som do motor do carro percebido pelo diretor de prova e pelo piloto do carro, nessa aproximação, pode-se afirmar que

- o diretor de prova e o piloto percebem sons de mesma frequência, mas de diferentes comprimentos de onda.
- o som percebido pelo diretor de prova se propaga mais rápido pelo ar do que o percebido pelo piloto.
- o diretor de prova e o piloto percebem sons de mesmo comprimento de onda, mas de diferentes frequências.
- o diretor de prova percebe um som cuja altura é maior do que a do som percebido pelo piloto.
- o som percebido pelo piloto é mais agudo do que o percebido pelo diretor de prova.

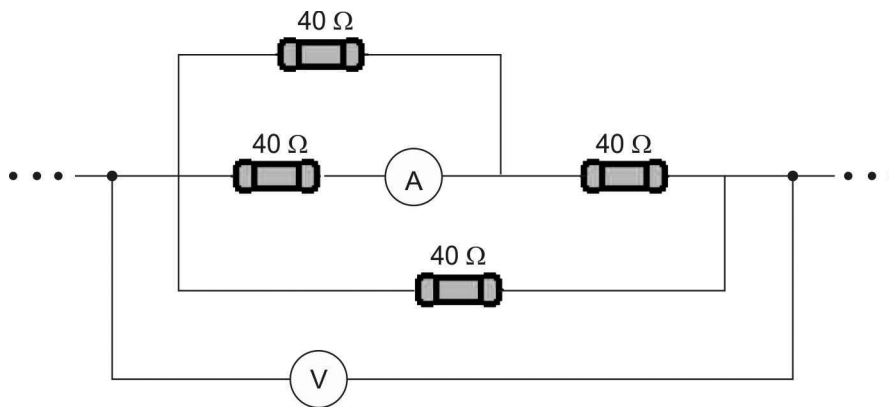
27. Uma esfera metálica oca de raio R e centro C está isolada, eletrizada com uma carga elétrica positiva Q e em equilíbrio eletrostático. O ponto P , indicado na figura, está a uma distância $2R$ da superfície dessa esfera.



Sendo k a constante eletrostática do meio em que a esfera se encontra, as intensidades do campo elétrico criado por ela no ponto C e no ponto P são, respectivamente,

- $E_C = 0$ e $E_P = \frac{k \cdot Q}{4 \cdot R^2}$
- $E_C = \frac{k \cdot Q}{R^2}$ e $E_P = \frac{k \cdot Q}{9 \cdot R^2}$
- $E_C = 0$ e $E_P = \frac{k \cdot Q}{R^2}$
- $E_C = 0$ e $E_P = \frac{k \cdot Q}{9 \cdot R^2}$
- $E_C = \frac{k \cdot Q}{R^2}$ e $E_P = \frac{k \cdot Q}{4 \cdot R^2}$

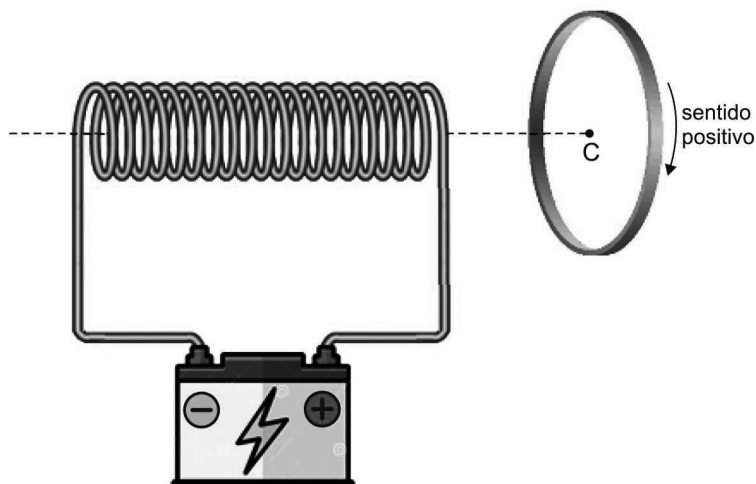
28. O circuito mostrado na figura é parte de um circuito maior e é composto por quatro resistores ôhmicos iguais, um amperímetro e um voltmímetro ideais. Todos os fios e as conexões utilizadas para a montagem desse circuito apresentam resistências elétricas desprezíveis.



Sabendo que a indicação no voltmímetro é de 120 V, a indicação no amperímetro é de

- 1 A.
- 2 A.
- 3 A.
- 4 A.
- 5 A.

29. Um solenoide é conectado a uma bateria e uma espira circular está inicialmente em repouso próxima a ele, de modo que o eixo horizontal do solenoide seja perpendicular ao plano que contém a espira e passe pelo seu centro C, conforme a figura.



A partir de determinado instante, a espira começa a se movimentar na direção horizontal e no sentido de se aproximar do solenoide. Considerando o sentido positivo indicado, à medida que a espira se aproxima do solenoide, começa a circular por ela uma corrente elétrica induzida no sentido

- negativo e a espira sofre a ação de uma força magnética de atração aplicada pelo solenoide.
 - positivo e a espira sofre a ação de uma força magnética de repulsão aplicada pelo solenoide.
 - negativo e a espira não sofre ação de força magnética.
 - positivo e a espira sofre a ação de uma força magnética de atração aplicada pelo solenoide.
 - negativo e a espira sofre a ação de uma força magnética de repulsão aplicada pelo solenoide.
30. Quando uma superfície metálica é exposta à radiação eletromagnética com frequência suficientemente alta, ocorre a emissão de elétrons, fenômeno conhecido como efeito fotoelétrico. A energia mínima necessária para remover um elétron dessa superfície metálica é chamada função trabalho (Φ) do metal.

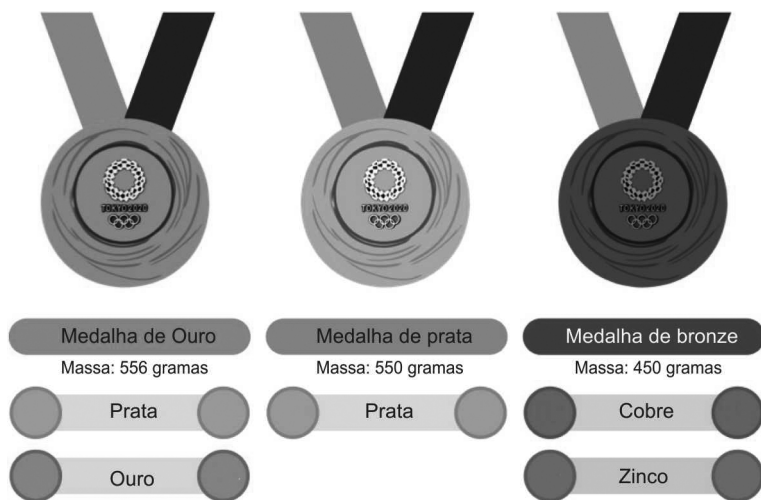
Considere que um veículo espacial esteja em órbita ao redor da Terra e que, devido ao efeito fotoelétrico causado pela luz solar, tenha acumulado cargas elétricas em sua superfície. Sabendo que o casco desse veículo é revestido por Níquel, cuja função trabalho é $\Phi_{\text{Ni}} = 8 \times 10^{-19} \text{ J}$, e adotando o valor $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ para a constante de Planck, a menor frequência do espectro solar capaz de fazer com que o casco desse veículo espacial emita fotoelétrons é, aproximadamente,

- $2,4 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- $4,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- $1,2 \times 10^{15} \text{ Hz}$.
- $3,6 \times 10^{15} \text{ Hz}$.
- $5,2 \times 10^{16} \text{ Hz}$.

QUÍMICA

31.

Tóquio 2020 Composição das medalhas







(www.compoundchem.com. Adaptado.)

As medalhas de ouro, prata e bronze utilizadas nas Olimpíadas de Tóquio 2020 são classificadas quanto à composição química, respectivamente, como

- substância composta, substância simples e substância composta.
 - mistura heterogênea, substância simples e mistura heterogênea.
 - substância composta, solução sólida e substância composta.
 - mistura heterogênea, substância simples e solução sólida.
 - mistura homogênea, substância simples e solução sólida.
32. Considerando que uma medalha de ouro das Olimpíadas de Tóquio seja composta pelos isótopos estáveis prata ($^{107}_{47}\text{Ag}$) e ouro ($^{197}_{79}\text{Au}$), o valor da soma correspondente ao número de nêutrons desses dois isótopos é
- 197.
 - 107.
 - 126.
 - 178.
 - 304.

33. Metaforicamente, muitos atletas olímpicos afirmam que ganhar uma medalha de ouro “tem um peso muito maior”. Ironicamente, dentre as três medalhas olímpicas, a medalha de ouro é a que, de fato, apresenta a maior massa, 556 g, dos quais 98,8% correspondem ao metal prata (massa molar = $107 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) e 1,2% do metal ouro (massa molar = $197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$). Considerando a constante de Avogadro igual a $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, o número aproximado de átomos de prata e o número aproximado de átomos de ouro contidos em uma medalha olímpica de ouro são, respectivamente,
- $3,1 \times 10^{24}$ e $2,0 \times 10^{22}$.
 - $3,3 \times 10^{25}$ e $4,0 \times 10^{24}$.
 - $5,5 \times 10^{24}$ e $6,7 \times 10^{22}$.
 - $1,2 \times 10^{26}$ e $2,1 \times 10^{23}$.
 - $1,1 \times 10^{25}$ e $1,9 \times 10^{22}$.
34. Preocupados com o meio ambiente, os organizadores das Olimpíadas de Tóquio produziram as medalhas olímpicas com metais reciclados de dispositivos eletrônicos doados por cidadãos japoneses. Para se ter uma ideia do desafio tecnológico que isso representa, são necessários cerca de 40 smartphones para se reciclar apenas 1 g de ouro metálico. A tabela a seguir apresenta a quantidade de medalhas de ouro conquistadas pelos três primeiros países do ranking nessas Olimpíadas.

TÓQUIO  2020		Ouro
1	 Estados Unidos	39
2	 China	38
3	 Japão	27

(<https://brasil.elpais.com>. Adaptado.)

Considerando que cada medalha de ouro contém $0,034 \text{ mol}$ de ouro metálico (massa molar = $197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) em sua constituição, a quantidade aproximada de smartphones necessária para a produção das medalhas de ouro entregue a esses três países foi de

- 2 790.
- 3 500.
- 6 900.
- 19 700.
- 27 900.

35. Os componentes microeletrônicos e a fiação de um smartphone são compostos principalmente por cobre, ouro e prata. Devido a essa composição surgiu a ideia de se utilizar smartphones usados para a reciclagem de metais na fabricação de medalhas olímpicas. Esses metais apresentam alta condutividade elétrica devido

- à sua densidade elevada.
- aos elétrons de valência móveis.
- aos seus elevados pontos de fusão e ebulição.
- às ligações covalentes estabelecidas entre os átomos metálicos.
- à sua maleabilidade e ductibilidade.

36. O lixo eletrônico, também denominado e-lixo, é o tipo de lixo que mais cresce no fluxo de resíduos domésticos do mundo. Dados do relatório da ONU indicam que o mundo gerou algo em torno de 45 milhões de toneladas de e-lixo em 2016 e que somente 20% desse montante foi reciclado. Para se minimizar este problema socioambiental, especialistas defendem que os países invistam urgentemente na reciclagem do e-lixo. Há três tipos de reciclagem de equipamentos eletrônicos: mecânico, químico ou térmico. A reciclagem mecânica é uma das mais utilizadas e envolve as etapas descritas a seguir.

- Divisão, por granulometria, dos fragmentos dos equipamentos.
- Separação dos fragmentos em magnéticos e não magnéticos.
- Divisão dos resíduos não magnéticos em condutores e não condutores de corrente elétrica.

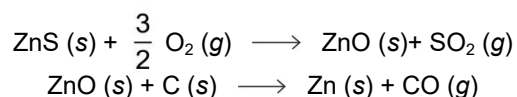
As técnicas de separação de misturas utilizadas ao longo das etapas de reciclagem mecânica de eletrônicos são,

- peneiração, separação magnética e separação eletrostática.
- britagem, moagem e granulometria.
- filtração, separação magnética e eletrólise.
- peneiração, separação eletrostática e imantação.
- britagem, moagem e separação eletrostática.

Leia o texto para responder as questões **37** e **38**.

O consumo energético e o uso de recursos hídricos são significativamente menores na reciclagem do e-lixo do que na mineração convencional, já que os aparelhos, em geral, apenas precisam ser desmontados, triturados e separados para depois serem encaminhados para as indústrias.

O metal zinco (Zn), que compõem 5% da massa da medalha olímpica de bronze (450g), pode ser extraído da esfarelita, minério constituído pelo sulfeto de zinco (ZnS), mediante processo pirometalúrgico, que envolve as reações representadas pelas equações:



- 37.** Considerando as massas molares $\text{Zn} = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e que as reações do processo pirometalúrgico tenham 100% de rendimento, a massa de sulfeto de zinco, em quilogramas, necessária para a produção das cerca de 400 medalhas de bronze distribuídas nas olímpiadas de Tóquio foi de
- 65,4.
 - 18,0.
 - 13,4.
 - 9,00.
 - 6,70.
- 38.** Na segunda etapa da reação de obtenção do zinco metálico por pirometalurgia,
- o óxido de zinco é oxidado e o oxigênio mantém seu número de oxidação.
 - o óxido de zinco é reduzido e o zinco adquire número de oxidação +2.
 - o carbono é o agente redutor e adquire número de oxidação +2.
 - o óxido de zinco é o agente redutor e o zinco cede elétrons.
 - o carbono é reduzido e ganha quatro elétrons.

Leia o texto para responder as questões **39** e **40**.

Alguns dos principais minérios de zinco, dos quais se pode obter o zinco metálico, e suas respectivas fórmulas químicas, são apresentados no quadro a seguir.

Mineral	Composição
Zincita	ZnO
Esfalerita	ZnS
Smithsonita	ZnCO ₃

39. Amostras de cada um dos minerais presentes no quadro, identificadas como amostra 1, amostra 2 e amostra 3, foram submetidas à reação química com solução aquosa de ácido clorídrico (HCl), resultando nos seguintes produtos:

Amostra 1 – sal e hidrácido fraco

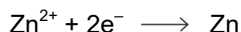
Amostra 2 – sal, água e gás

Amostra 3 – sal e água

As informações permitem afirmar que a zincita, a esfalerita e a smithsonita correspondem, respectivamente, às amostras

- 1, 2 e 3.
 - 1, 3 e 2.
 - 2, 1 e 3.
 - 2, 3 e 1.
 - 3, 1 e 2.
- 40.** Considerando as massas molares $\text{Zn} = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e as fórmulas dos minérios presentes no quadro, a porcentagem aproximada de zinco na esfalerita, na smithsonita e na zincita é, respectivamente,
- 80%, 52% e 67%.
 - 33%, 26% e 40%.
 - 67%, 52% e 80%.
 - 65%, 32% e 16%.
 - 97%, 93% e 81%.

41. Uma das formas de obtenção do zinco metálico envolve o processo de hidrometalurgia. Esse processo visa a produção de uma solução de sulfato de zinco livre de impurezas e a posterior deposição do zinco metálico por eletrólise. Essa solução passa por uma eletrólise, normalmente com uma corrente de 600 A, e o zinco (massa molar = 65,4 g · mol⁻¹) é reduzido no cátodo conforme a equação:



Considerando que 1 Faraday corresponde à carga de 96 500 C, a produção de 450 g de zinco metálico por eletrólise ocorrerá, aproximadamente, após

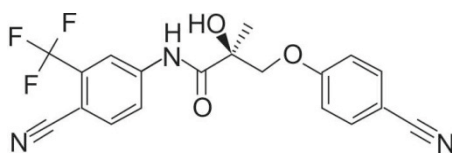
- 3,3 x 10³ s.
 - 2,2 x 10³ s.
 - 2,2 x 10² s.
 - 1,1 x 10³ s.
 - 1,1 x 10² s.
42. Assim como alguns atletas olímpicos, os alquimistas eram fascinados pelo ouro, o que gerou sua intensa busca por reações químicas que transformassem outros metais em ouro, um processo denominado transmutação. Com a evolução da química, firmada no conhecimento científico moderno, constatou-se que a transmutação dos elementos é impossível de ser realizada por meio de reações químicas, pois não se altera
- o número de oxidação dos elementos.
 - o núcleo dos átomos.
 - a massa dos átomos.
 - a quantidade total de elétrons.
 - o orbital dos átomos.
43. Alguns historiadores da ciência atribuem a Rutherford a façanha da primeira transmutação artificial da história. Embora não tenha realizado o sonho dos alquimistas de transformar metais menos nobres em ouro, Rutherford conseguiu transmutar um átomo de nitrogênio em oxigênio pelo bombardeamento de partículas alfa, conforme a equação:



Nessa equação, X corresponde

- a um próton.
- a uma partícula beta.
- a uma emissão gama.
- a um nêutron.
- a um pósitron.

Analise a fórmula da ostarina para responder as questões 44 e 45.



ostarina

44. Na busca desenfreada pelo ouro, alguns atletas acabam lançando mão de artifícios proibidos para aumentar sua performance física. Isso tem levado os comitês olímpicos a reforçarem a vigilância com a utilização de exames cada vez mais sofisticados para rastreamento do uso de substâncias não permitidas. Uma jogadora da seleção de vôlei brasileira foi suspensa da disputa pelo ouro nos Jogos de Tóquio por testar positivo no exame antidoping para a substância proibida ostarina.

A fórmula molecular da ostarina e uma de suas funções orgânicas são,

- C₁₉H₁₄F₃N₃O₃ e cetona.
 - C₁₉H₂F₃N₃O₃ e cetona.
 - C₁₉H₂F₃N₃O₃ e amida.
 - C₁₉H₂F₃N₃O₃ e álcool.
 - C₁₉H₁₄F₃N₃O₃ e amida.
45. A ostarina faz parte da classe dos moduladores seletivos do receptor androgênio e “imita” a testosterona, só que supostamente com menos efeitos adversos. Atletas de alta performance usam a substância para ganho de massa muscular e para melhoria do desempenho em competições.

A fórmula estrutural da ostarina indica que a molécula apresenta

- isomeria geométrica cis-trans.
- carbono quaternário.
- cadeia alifática.
- carbono quiral.
- caráter apolar.