



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2024

Primeira Fase – 27 de abril de 2024

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento () 2009 () 2010 () 2011 ou depois

CADERNO DE QUESTÕES

Instruções – Leia antes de começar a prova

Resposta correta: +1,00 ponto Resposta errada: -0,25 ponto Sem resposta: 0,00 ponto

Prova destinada UNICAMENTE a alunos nascidos a partir de 1º de janeiro de 2009.

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha; confira se você tem à sua disposição o material completo e contate imediatamente o professor em caso de problemas;
2. No **Caderno de Respostas**, deve-se assinalar as respostas na primeira página e apresentar as justificativas nos espaços designados nas demais páginas. **É OBRIGATÓRIO APRESENTAR AS JUSTIFICATIVAS!** Caso seja identificado que há várias questões corretas sem justificativas adequadas, **todas as respostas corretas não justificadas serão desconsideradas para cálculo da nota final.**
3. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 1.o de maio (quarta-feira);
4. **A prova tem duração de 3 (três) horas;**
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto o Caderno de Respostas ao professor.

Realização

B8 Projetos Educacionais



FÍSICA

Nota: para todas as questões em que for adequado, considere que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 .

Questão 01

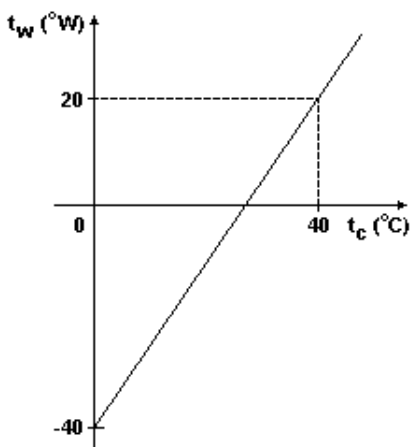
Durante um jogo de futebol, um goleiro chuta uma bola fazendo um ângulo de 30° com relação ao solo horizontal. Durante a trajetória, a bola alcança uma altura máxima de $5,0 \text{ m}$. Considerando que o ar não interfere no movimento da bola, a velocidade que a bola adquiriu logo após sair do contato do pé do goleiro é mais próxima de:

- a) 5 m/s .
- b) 10 m/s .
- c) 20 m/s .
- d) 25 m/s .
- e) 50 m/s .

Questão 02

O gráfico representa a relação entre a temperatura medida em uma escala de temperatura hipotética W e a temperatura medida na escala Celsius, sob pressão normal.

A temperatura de ebulição da água nessas condições, em grau W , deve ser mais próxima de:



- a) 70
- b) 80
- c) 90
- d) 100
- e) 110

Questão 03

Um foguete persegue um avião, ambos com velocidades constantes e mesma direção e sentido. Enquanto o foguete percorre $4,0 \text{ km}$, o avião percorre apenas $1,0 \text{ km}$. Admita que, em um instante t_1 , a distância entre eles é de $4,0 \text{ km}$ e que, no instante t_2 , o foguete alcança o avião. No intervalo de tempo $t_2 - t_1$, a distância percorrida pelo foguete é mais próxima de:

- a) $4,5 \text{ km}$
- b) $5,3 \text{ km}$
- c) $6,2 \text{ km}$
- d) $7,4 \text{ km}$
- e) $8,6 \text{ km}$

Questão 04

Um espelho esférico côncavo tem distância focal (f) igual a 20 cm . Um objeto de 5 cm de altura é colocado de frente para a superfície refletora desse espelho, sobre o eixo principal, formando uma imagem real invertida e com 4 cm de altura. A distância entre o objeto e a imagem é mais próxima de:

- a) 9 cm
- b) 12 cm
- c) 25 cm
- d) 45 cm
- e) 75 cm

Questão 05

Um coelho está cochilando em um carrossel parado, a uma distância de 5 m do centro. O carrossel é ligado repentinamente e logo atinge a velocidade normal de funcionamento na qual completa uma volta a cada 6 s . Nessas condições, o coeficiente de atrito estático mínimo entre o coelho e o carrossel, para que o coelho permaneça no mesmo lugar sem escorregar, é mais próximo de: (Adote $\pi = 3$)

- a) $0,9$
- b) $0,8$
- c) $0,7$
- d) $0,5$
- e) $0,3$

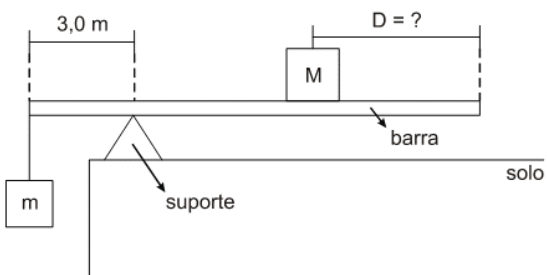
Questão 06

Um sistema eletrostático composto por 3 cargas $Q_1 = Q_2 = +Q$ e $Q_3 = q$ é montado de forma a permanecer em equilíbrio, isto é, imóvel. Sabendo-se que a carga Q_3 é colocada no ponto médio entre Q_1 e Q_2 , calcule q .

- a) $-2 \cdot Q$
- b) $4 \cdot Q$
- c) $-(1/4) \cdot Q$
- d) $(1/2) \cdot Q$
- e) $-(1/2) \cdot Q$

Questão 07

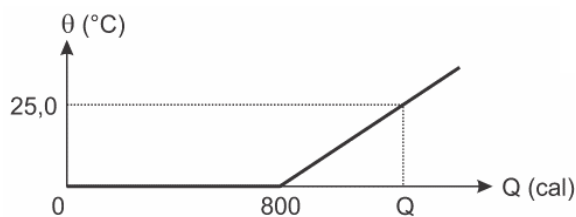
A figura mostra uma barra homogênea de peso 10 N e de comprimento 10 metros, que está apoiada sobre um suporte distante de 3,0 m da sua extremidade esquerda. Pendura-se um bloco de massa $m = 2,0$ kg na extremidade esquerda da barra e coloca-se um bloco de massa $M = 4,0$ kg sobre a barra do lado direito ao suporte. O valor de D , para que a barra esteja em equilíbrio, em metros, é mais próximo de:



- a) 4,5
- b) 5,0
- c) 5,5
- d) 6,0
- e) 6,5

Questão 08

O gráfico abaixo mostra a variação da quantidade de calor (Q) com a temperatura (θ) de um cubo de gelo de massa m , inicialmente a $0,00$ °C.



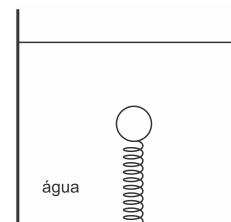
Considere: calor latente de fusão do gelo $L = 80,0$ cal/g e calor específico da água $c = 1,00$ cal/(g.°C). A quantidade de calor (Q), em kcal, necessária para que toda massa m se transforme em água a $25,0$ °C é mais próxima de:

- a) 1,05
- b) 1,15
- c) 1,25
- d) 1,35
- e) 1,45

Questão 09

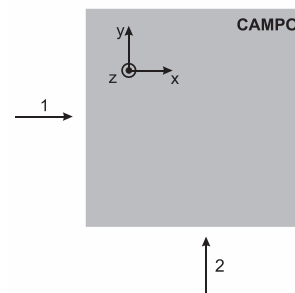
Uma esfera homogênea e de material pouco denso, com volume de $5,0$ cm³, está em repouso, completamente imersa em água. Uma mola, disposta verticalmente, tem uma de suas extremidades presa ao fundo do recipiente e a outra à parte inferior da esfera, conforme figura. Por ação da esfera, a mola foi deformada em $0,1$ cm, em relação ao seu comprimento quando não submetida a nenhuma força deformadora. Considere a densidade da água como $1,0$ g/cm³ e a densidade do material do qual a esfera é constituída como $0,1$ g/cm³. Com base nas informações apresentadas, a constante elástica dessa mola é mais próxima de:

- a) 15 N/cm.
- b) 9,0 N/cm.
- c) 4,5 N/cm.
- d) 0,90 N/cm.
- e) 0,45 N/cm.



Questão 10

Duas partículas 1 e 2, idênticas com mesma carga elétrica q e massa m , atravessam uma região (sem gravidade) onde há um campo eletromagnético constante e uniforme. A partícula 1 entra na região com velocidade na direção x , sentido positivo, e a partícula 2 entra perpendicularmente, com velocidade na direção y , sentido positivo, como mostrado na figura. Observa-se que a partícula 1 atravessa a região do campo sem sofrer alteração em sua trajetória, enquanto a partícula 2 é desviada para fora do plano xy . Com relação aos campos elétrico \vec{E} e magnético \vec{B} existentes na região, qual das alternativas é a única possível?



- a) $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção y .
- b) $\vec{B} = 0$ e \vec{E} está na direção z .
- c) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção x .
- d) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção y .
- e) $\vec{E} = 0$ e \vec{B} está na direção z .

Questão 11

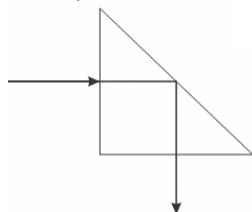
Uma onda sonora propagando-se em um meio fluido, com velocidade de módulo 1440 m/s , sofre reflexão entre duas barreiras de modo a formar nesse meio uma onda estacionária. Se a distância entre dois nós consecutivos dessa onda estacionária é $4,0 \text{ cm}$, a frequência da onda sonora mais próxima de:

- a) 180 Hz .
- b) 360 Hz .
- c) $1\,800 \text{ Hz}$.
- d) $3\,600 \text{ Hz}$.
- e) $18\,000 \text{ Hz}$.

Questão 12

Um prisma de vidro está no ar e é feito de um material cujo índice de refração é $n > 1$. A forma de sua seção transversal é a de um triângulo retângulo isósceles, conforme a figura abaixo. Observa-se, nele, que um feixe de luz incide perpendicularmente à face de entrada e, após refletir na segunda face inclinada, emerge perpendicularmente na terceira face do prisma, como mostrado pelas setas. Então, para ocorrer a situação descrita e o feixe não sair pela segunda face, o menor valor do índice de refração n deve ser mais próximo de: (Dado: o índice de refração do ar é igual a 1)

- a) $1,3$
- b) $\sqrt{2}$
- c) $\sqrt{3}$
- d) $1,8$
- e) $1,2$



Questão 13

Um carrinho de massa 300 g é solto a partir do repouso de uma altura $H = 20 \text{ cm}$ de uma rampa e colide frontalmente, na pista horizontal, com outro carrinho de massa 200 g e velocidade V , que se move para a direita, como na figura. Os atritos dos carrinhos com as superfícies são desprezíveis. Após o choque, ambos movem-se juntos para a direita e sobem a rampa até a mesma altura H .



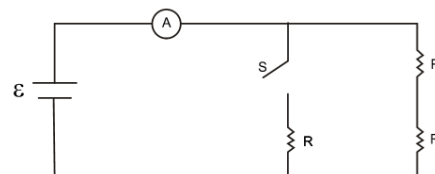
Para que tal fato aconteça, a velocidade V do carrinho de 200 g deve mais próxima de:

- a) 8 m/s .
- b) 6 m/s .
- c) 4 m/s .
- d) 2 m/s .
- e) 1 m/s .

Questão 14

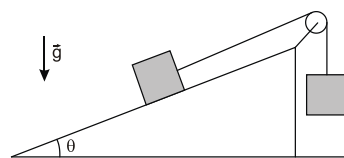
Observe o circuito da figura, constituído de três resistores de mesma resistência R ; um amperímetro A ; uma bateria ε ; e um interruptor S . Considere que a resistência interna da bateria e a do amperímetro são desprezíveis e que os resistores são ôhmicos. Com o interruptor S inicialmente desligado (chave aberta), observa-se que o amperímetro indica uma corrente elétrica I . Com base nessas informações, é correto afirmar que, quando o interruptor S é ligado (chave fechada), o amperímetro passa a indicar uma corrente elétrica mais próxima de:

- a) $2I/3$.
- b) $I/3$
- c) $2I$.
- d) $3I$.
- e) $4I$.



Questão 15

Dois blocos idênticos, de peso 10 N cada, encontram-se em repouso, como mostrado na figura. O plano inclinado faz um ângulo $\theta = 37^\circ$ com a horizontal, tal que são considerados $\sin(37^\circ) = 0,6$ e $\cos(37^\circ) = 0,8$. Sabe-se que os respectivos coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e o plano inclinado valem $\mu_e = 0,75$ e $\mu_c = 0,25$. O fio ideal passa sem atrito pela polia. Logo, o módulo da força de atrito entre o bloco e o plano inclinado é mais próximo de:



- a) 1 N
- b) 4 N
- c) 7 N
- d) 10 N
- e) 13 N

QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize os dados a seguir e as informações disponíveis na Tabela Periódica.

- Número de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$
- Constante universal dos gases ideais (R):
 - $0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
 - $62,3 \text{ mmHg.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- Constante de Faraday $F = 96.500 \text{ C.mol}^{-1}$

VIII A		He 4		VII A		F 19		Ne 20	
		Ar 40		S 32		Cl 35,5			
		P 31		Sb 121,75		Te 127,5		I 127	
		Se 79		Po (209)		At (210)		Rn (222)	
		As 75		Bi 209		Tl (204)		Pb 207	
		Ge 72,5		Pb 207		Bi (209)		Po (209)	
		Ga 70		Tl 204		Pb (208)		Bi (209)	
		Zn 65,5		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Cu 63,5		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Ni 58,5		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Co 59		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Fe 56		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Mn 55		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Cr 52		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		V 51		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Ti 48		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Sc 45		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Ca 40		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		K 39		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Na 23		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Mg 24		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Be 9		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		Li 7		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	
		H 1		Pb (208)		Bi (209)		Po (209)	

Questão 16

O gás hélio é utilizado para encher balões e bexigas utilizados em eventos comemorativos e em festas infantis. Esse gás pode ser comercializado em cilindros cujo conteúdo apresenta pressão de 150 atm a 300 K. Considerando que a massa de gás He no cilindro é 170 g, o valor que mais se aproxima do volume de gás hélio contido naquele cilindro a 300 K é:

- 14 L.
- 7,0 L.
- 1,0 L.
- 500 mL.
- 140 mL.

Questão 17

No fim do século XIX, o físico neozelandês E. Rutherford foi convencido por J. J. Thomson a trabalhar com o fenômeno então recentemente descoberto: a radioatividade. Seu trabalho permitiu a elaboração de um modelo atômico que possibilitou o entendimento da radiação emitida pelos átomos de urânio, polônio e rádio. Então Rutherford fez sua maior descoberta, observando que existem dois tipos distintos de radiação: uma que é rapidamente absorvida, que denominamos radiação alfa (α), e uma com maior poder de penetração, que denominamos radiação beta (β).

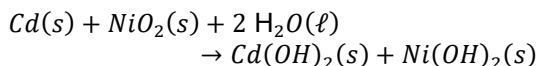
Sobre a descoberta de Rutherford, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- O baixo poder de penetração das radiações alfa decorre de sua elevada massa.
- A radiação beta é constituída por partículas positivas, pois se desviam para o polo negativo do campo elétrico.
- As partículas alfa são iguais a átomos de hélio que perderam os elétrons.

- apenas uma afirmativa está correta.
- apenas I e II estão corretas.
- apenas II e III estão corretas.
- apenas I e III estão corretas.
- todas as afirmativas estão corretas.

Questão 18

A bateria de níquel-cádmio (pilha seca), usada rotineiramente em dispositivos eletrônicos, apresenta a seguinte reação de oxirredução:

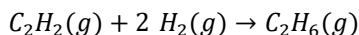


O agente oxidante e o agente redutor dessa reação, respectivamente, são:

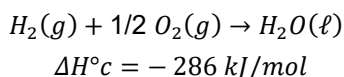
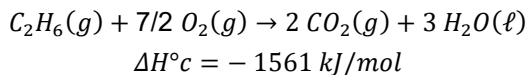
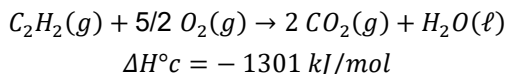
- a) $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, $\text{Cd}(\text{OH})_2(s)$
- b) $\text{NiO}_2(s)$, $\text{Cd}(\text{OH})_2(s)$
- c) $\text{NiO}_2(s)$, $\text{Cd}(s)$
- d) $\text{Cd}(s)$, $\text{Cd}(\text{OH})_2(s)$
- e) $\text{NiO}_2(s)$, $\text{Ni}(\text{OH})_2(s)$

Questão 19

Para projetar um reator, um engenheiro precisa conhecer a energia envolvida na reação de hidrogenação do acetileno (C_2H_2) para a formação do etano (C_2H_6), dada por:



Embora não tenha encontrado esse dado tabelado, ele encontrou as seguintes entalpias padrão de combustão:



A energia liberada na obtenção de 12,0 toneladas de etano a partir dessa reação de hidrogenação é mais próxima de:

- a) 312 kJ.
- b) 260 kJ.
- c) $1,25 \times 10^8$ kJ.
- d) $1,04 \times 10^8$ kJ.
- e) $1,04 \times 10^7$ kJ.

Questão 20

O uso dos combustíveis fósseis, gasolina e diesel, para fins veiculares resulta em emissão de gases para a atmosfera, que geram os seguintes prejuízos ambientais: aquecimento global e chuva ácida. Como resultado da combustão, detecta-se na atmosfera aumento da concentração dos gases CO_2 , NO_2 e SO_2 . Sobre as moléculas desses gases, é correto afirmar que:

- a) CO_2 é apolar e NO_2 e SO_2 são polares.
- b) CO_2 é polar e NO_2 e SO_2 são apolares.
- c) CO_2 e NO_2 são apolares e SO_2 é polar.
- d) CO_2 e NO_2 são polares e SO_2 é apolar.
- e) CO_2 e SO_2 são apolares e NO_2 é polar.

Questão 21

Carbonato de cálcio (CaCO_3) é uma das matérias utilizadas na indústria de cimento e cerâmicas. Por ter caráter básico, pode ser utilizado para neutralizar soluções ácidas no tratamento de efluentes gerados nos laboratórios químicos. Para neutralizar completamente 1 litro de solução de HNO_3 0,50 mol/L é necessária uma quantidade mínima de CaCO_3 , em gramas, mais próxima de:

- a) 100.
- b) 75.
- c) 50.
- d) 25.
- e) 10.

Questão 22

Uma solução aquosa de cloreto de sódio é adicionada a uma mistura composta de areia e azeite. Para separar cada componente da mistura final, que apresenta três fases, a sequência mais adequada de procedimentos é:

- a) centrifugação, filtração e destilação.
- b) destilação, filtração e centrifugação.
- c) cristalização, destilação e decantação.
- d) filtração, cristalização e destilação.
- e) filtração, decantação e destilação.

Questão 23

A seguir são apresentadas as configurações eletrônicas, segundo o diagrama de Linus Pauling, nos seus estados fundamentais, dos átomos representados, respectivamente, pelos algarismos **i**, **ii**, **iii** e **iv**. Com base nessas informações, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- i. $1s^2 2s^2 2p^6$
- ii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- iii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- iv. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

I. Dentre os átomos apresentados, o átomo **i** apresenta a menor energia de ionização.

II. O átomo **iii** tem maior raio atômico que o átomo **ii**.

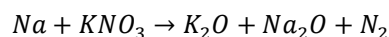
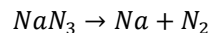
III. O cátion monovalente oriundo do átomo **ii** é isoeletrônico em relação ao átomo **iii**.

- a) mais de uma afirmativa está correta.
- b) apenas a afirmativa I está correta.
- c) apenas a afirmativa II está correta.
- d) apenas a afirmativa III está correta.
- e) nenhuma afirmativa está correta.

Questão 24

O *airbag* é um equipamento de segurança na forma de bolsas infláveis que protege os ocupantes de veículos em caso de acidente e tem como princípio fundamental reações químicas. Esse dispositivo é constituído de pastilhas contendo azida de sódio e nitrato de potássio, que são acionadas quando a unidade de controle eletrônico envia um sinal elétrico para o ignitor do gerador de gás.

A reação de decomposição da azida de sódio (NaN_3) ocorre a $300\text{ }^\circ\text{C}$ e desencadeia a formação de sódio metálico e nitrogênio molecular, que rapidamente inflam o balão do *airbag*. O nitrogênio formado na reação é um gás inerte, não traz nenhum dano à saúde, mas o sódio metálico é indesejável. Como é muito reativo, acaba se combinando com o nitrato de potássio, formando mais nitrogênio gasoso e óxidos de sódio e potássio, conforme as reações NÃO balanceadas a seguir:



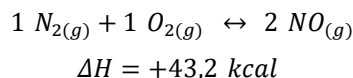
Considerando uma pastilha de 100 g de azida de sódio com 65% de pureza, o volume total de gás nitrogênio produzido nas condições ambientes é mais próximo de:

(Adote: Volume molar de gás nas condições ambientes = 25 L/mol)

- a) 70 L .
- b) 60 L .
- c) 50 L .
- d) 40 L .
- e) 30 L .

Questão 25

Considerando a reação a seguir, o único fator entre as alternativas abaixo que provoca seu deslocamento para a direita é:



- a) a adição do gás NO .
- b) o aumento de pressão sobre o sistema.
- c) a retirada de N_2 gasoso do sistema.
- d) a diminuição da pressão do sistema.
- e) o aumento da temperatura sobre o sistema.

Questão 26

Segundo a legislação brasileira, o teor de cloro para comercialização de água sanitária deve situar-se entre $2,0$ e $2,5\%$ m/m . Uma análise de várias marcas de água sanitária pelo Inmetro mostrou que uma delas apresentava um teor de cloro igual a $2,8\%$ m/m . O fabricante resolveu corrigi-la por diluição da solução com água. Entre as opções abaixo, a quantidade de água que pode ser adicionada para diluir 100 gramas dessa solução de água sanitária de forma a respeitar o teor de cloro permitido pela legislação é:

- a) 45 gramas.
- b) 20 gramas.
- c) 5 gramas.
- d) 50 gramas.
- e) 80 gramas.

Questão 27

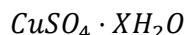
Três substâncias puras, X, Y e Z, tiveram suas condutividades elétricas testadas, tanto no estado sólido como no estado líquido, e os dados obtidos encontram-se resumidos na tabela. Com base nessas informações, é correto classificar como substância(s) iônica(s):

Substância	Conduz corrente elétrica no estado	
	sólido	líquido
X	Sim	Sim
Y	Não	Sim
Z	Não	Não

- a) Y, apenas.
 b) X, apenas.
 c) Y e Z, apenas.
 d) X e Y, apenas.
 e) X, Y e Z.

Questão 28

A proporção de moléculas de água presentes na forma hidratada de um sal pode ser representada da seguinte forma, na qual X corresponde ao número de mols de água por mol desse sal:



Uma amostra de 4,99 g desse sal hidratado foi aquecida até que toda a água nela contida evaporou, obtendo-se uma massa de 3,19 g de sulfato de cobre II. Logo, o número de mols de água por mol de sulfato de cobre II na composição do sal hidratado equivale a:

- a) 2
 b) 5
 c) 10
 d) 20
 e) 25

Questão 29

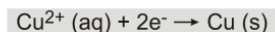
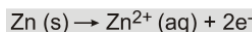
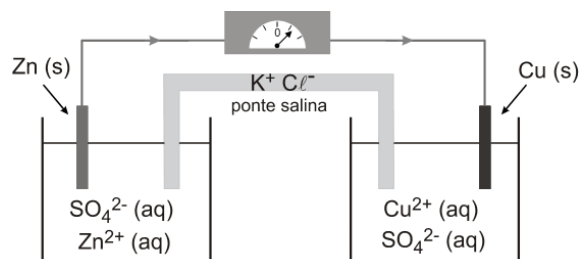
Considere uma solução X obtida a partir da mistura de 400 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) 0,05 mol/L com 1600 mL de água pura.

Logo, o pH dessa solução X é mais próximo de:

- a) 0,1
 b) 1
 c) 2
 d) 3
 e) 4

Questão 30

A figura mostra uma célula eletroquímica inventada por John Daniell em 1836. Trata-se de um sistema formado por um circuito externo capaz de conduzir a corrente elétrica e de interligar dois eletrodos que estejam separados e mergulhados num eletrólito. Uma reação química que ocorre nesse sistema interligado leva à produção de corrente elétrica.



Dados: $\text{Zn}^{2+} \text{ (aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn (s)} \quad E^0 = -0,76 \text{ V}$
 $\text{Cu}^{2+} \text{ (aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu (s)} \quad E^0 = +0,34 \text{ V}$

Com base nessas informações, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas:

- I. Os elétrons caminham espontaneamente, pelo fio metálico, do eletrodo de zinco para o de cobre.
 II. A reação de redução do Cu^{2+} consome elétrons e, para compensar essa diminuição de carga, os íons K^+ migram para o cátodo através da ponte salina.
 III. A força eletromotriz gerada por essa célula eletroquímica a 25 °C equivale a -1,1 V.

- a) apenas I e II estão corretas.
 b) apenas II e III estão corretas.
 c) apenas I e III estão corretas.
 d) todas as afirmativas estão corretas.
 e) apenas uma afirmativa está correta.

BIOLOGIA

Questão 31

Uma vida saudável combina com exercícios físicos aliados a uma dieta alimentar balanceada, mas não combina com a ingestão de drogas e álcool. A organela celular que atua auxiliando na degradação do álcool e outras drogas é chamada de:

- a) retículo endoplasmático liso.
- b) retículo endoplasmático rugoso.
- c) complexo de Golgi.
- d) centríolos.
- e) ribossomos.

Questão 32

Em rabanetes, um único par de alelos de um gene controla a forma da raiz. Três formas são observadas: oval, redonda e longa. Cruzamentos entre estes três tipos apresentam os seguintes resultados:

P	F ₁
Redondo x Oval	Oval e Redondo (1:1)
Redondo x Longo	Oval
Oval x Longo	Oval e Longo (1:1)
Redondo x Redondo	Redondo
Longo x Longo	Longo

Qual a proporção de progênie esperada do cruzamento oval x oval?

- a) 3 ovais : 1 longo
- b) 1 redondo : 1 longo
- c) 1 oval : 2 redondos : 1 longo
- d) 3 redondos : 1 longo
- e) 1 redondo : 2 ovais : 1 longo

Questão 33

A baixa liberação do hormônio antidiurético pela _____ I _____ provoca uma diminuição da reabsorção de água no(s) _____ II _____ e, conseqüentemente, eliminação de grande volume de urina. No trecho acima, as lacunas I e II podem ser preenchidas correta e, respectivamente, por:

- a) hipófise e túbulos renais.
- b) hipófise e corpúsculo renal.
- c) tireoide e túbulos renais.
- d) tireoide e corpúsculo renal.
- e) suprarenal e túbulos renais.

Questão 34

Considere o seguinte experimento:

“Um experimento simples consiste em mergulhar a extremidade cortada de um ramo de planta de flores com pétalas brancas em uma solução colorida. Após algum tempo, as pétalas dessas flores ficarão coloridas.”

S. Linhares e F. Gewandsznajder. *Biologia hoje*, 2011.

Considere os mecanismos de condução de seiva bruta e seiva elaborada nos vegetais. Nesse experimento, o processo que resultou na mudança da cor das pétalas é análogo à condução de:

- a) seiva elaborada, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática positiva no interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- b) seiva bruta, sendo que, por transporte ativo, as células da extremidade inferior do xilema absorveram pigmentos do corante, o que aumentou a pressão osmótica nas células dessa região, forçando a passagem de água com corante pelo xilema até as células das pétalas das flores.
- c) seiva elaborada, sendo que, por transporte ativo, as células adjacentes ao floema absorveram a sacarose produzida nas pétalas da flor, o que aumentou a pressão osmótica nessas células, permitindo que, por osmose, absorvessem água com corante do floema.
- d) seiva bruta, sendo que a evapotranspiração na parte aérea da planta criou uma pressão hidrostática negativa no interior do xilema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.
- e) seiva elaborada, sendo que a solução colorida era hipotônica em relação à osmolaridade da seiva elaborada e, por osmose, a água passou da solução para o interior do floema, forçando a elevação da coluna de água com corante até as pétalas das flores.

Questão 35

O nitrogênio é um elemento presente nas moléculas de aminoácidos, unidades das proteínas, e nas bases nitrogenadas, componentes dos ácidos nucleicos. O ar atmosférico tem, na sua composição, 78% de nitrogênio molecular (N_2), sendo, portanto, o principal reservatório desse gás. Analise as afirmativas a seguir, relacionadas ao ciclo do nitrogênio, e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. As bactérias nitrificantes transformam parte da amônia em nitrito e depois em nitrato.

II. As bactérias desnitrificantes são capazes de transformar nitrato em nitrogênio gasoso, que volta à atmosfera.

III. As bactérias decompositoras transformam os resíduos nitrogenados inorgânicos em amônia.

- a) apenas uma afirmativa está correta.
- b) apenas I e II estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 36

A tabela hipotética a seguir apresenta dados sobre a ocorrência de doenças parasitárias em três cidades do interior do Brasil num determinado período:

	Esquistosomose	Ascariíase	Filarirose	Ancilostomose
Cidade A	241	42	0	0
Cidade B	0	56	139	48
Cidade C	52	347	32	71

Diante dessa situação, para diminuir a ocorrência das doenças na população, as prefeituras locais estabeleceram algumas medidas profiláticas, tais como o controle da população do vetor das doenças e o uso de telas em portas e janelas.

Essas medidas foram eficientes para a(s) cidade(s):

- a) A, apenas.
- b) B, apenas.
- c) B e C, apenas.
- d) A e B, apenas.
- e) A, B e C.

Questão 37

Nos supermercados, encontramos diversos alimentos, enriquecidos com vitaminas e sais minerais. Esses alimentos têm como objetivo a suplementação de nutrientes necessários ao metabolismo e ao desenvolvimento do indivíduo. Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre nutrição e saúde, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. A falta de vitamina C pode levar aos sintomas de fraqueza e sangramento das gengivas, avitaminose denominada escorbuto.

II. O cálcio tem importância para a contração muscular e a coagulação do sangue.

III. O ferro faz parte da molécula de hemoglobina, prevenindo a ocorrência de anemia.

- a) apenas uma afirmativa está correta.
- b) apenas I e II estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 38

Paulo e Mariana têm dois filhos, Júlio e Baltazar. Com relação aos tipos sanguíneos do sistema ABO, pai, mãe e os dois filhos têm, cada um deles, um tipo sanguíneo diferente. Em razão disso, pode-se afirmar corretamente que:

- a) se o pai tem sangue tipo A, a mãe necessariamente tem sangue tipo B.
- b) se a mãe tem sangue tipo AB, o pai necessariamente terá sangue tipo A ou tipo B.
- c) se a mãe tem sangue tipo O, um dos filhos terá necessariamente sangue tipo AB.
- d) se um dos filhos tem sangue tipo AB, o outro necessariamente terá sangue tipo A ou tipo B.
- e) se um dos filhos tem sangue tipo O, o outro necessariamente terá sangue tipo A ou tipo B.

Questão 39

Analise as afirmativas a seguir, relacionadas à circulação sanguínea humana, e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. No coração, o sangue que sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta é rico em oxigênio.

II. A circulação que leva o sangue rico em oxigênio para os pulmões e o coração é chamada de pequena circulação.

III. O sangue rico em gás carbônico passa do átrio para o ventrículo direito. Depois, o sangue é bombeado para as artérias pulmonares, direita e esquerda, que levam o sangue para os pulmões para que ocorra a hematose.

- a) apenas uma afirmativa está correta.
- b) apenas I e II estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 40

De acordo com a hipótese heterotrófica, o primeiro ser vivo do planeta Terra obtinha energia para seu metabolismo por meio de um processo adequado às condições existentes na atmosfera primitiva. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a sequência ordenada dos processos energéticos, desde o surgimento do primeiro ser vivo do planeta.

- a) Fotossíntese, respiração aeróbia e fermentação.
- b) Respiração aeróbia, fermentação e fotossíntese.
- c) Respiração aeróbia, fotossíntese e fermentação.
- d) Fermentação, fotossíntese e respiração aeróbia.
- e) Fermentação, respiração aeróbia e fotossíntese.

Questão 41

Em 1962, o prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina foi concedido aos cientistas Francis Crick, Maurice Wilkins e James Watson por suas pesquisas que determinaram a estrutura molecular do DNA. Sobre o DNA, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. Possui estrutura em dupla hélice, encontrada no núcleo celular, e sua importância reside no fato de que ele carrega os genes.

II. É formado por uma pentose denominada desoxirribose e pelas bases nitrogenadas adenina, timina, citosina, guanina e uracila.

III. No emparelhamento das fitas de DNA; se em uma fita tivermos a sequência de bases AATTTCG, na outra teremos TTAAAGC.

- a) apenas uma afirmativa está correta.
- b) apenas I e II estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) todas as afirmativas estão corretas.

Questão 42

Assinale a alternativa que apresenta características de plantas gimnospermas.

- a) São espermatófitas e possuem sementes protegidas pelo fruto.
- b) Apresentam rizoide, caulóide e sementes.
- c) Não apresentam vasos condutores.
- d) Possuem flor, filóide e órgão reprodutor escondido.
- e) São vasculares traqueófitas e suas sementes são "nuas". Não produzem frutos.

Questão 43

Considere os eventos abaixo, que podem ocorrer na mitose ou na meiose:

- I. Emparelhamento dos cromossomos homólogos duplicados.
- II. Alinhamento dos cromossomos no plano equatorial da célula.
- III. Permutação de segmentos entre cromossomos homólogos.
- IV. Divisão dos centrômeros resultando na separação das cromátides irmãs.

No processo de multiplicação celular para reparação de tecidos, os eventos relacionados à distribuição equitativa do material genético entre as células resultantes estão indicados em:

- a) I e III, apenas.
- b) II e IV, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

Questão 44

Durante o intervalo de seus estudos, um estudante comeu um sanduíche de pão e carne. Sobre o processo de digestão desses alimentos, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- I. Na boca, o amido, principal componente do pão, será parcialmente digerido pela amilase salivar ou ptialina.
 - II. No estômago, as proteínas da carne serão parcialmente digeridas formando peptídeos menores graças à ação da pepsina.
 - III. Os lipídios, também presentes na carne, serão digeridos principalmente pela lipase pancreática e transformados em ácidos graxos e glicerol no intestino delgado.
- a) apenas uma afirmativa está correta.
 - b) todas as afirmativas estão corretas.
 - c) apenas I e II estão corretas.
 - d) apenas I e III estão corretas.
 - e) apenas II e III estão corretas.

Questão 45

*“Em alguns estados dos Estados Unidos, a doença de Lyme é um problema de saúde pública. Cerca de 30 mil casos são notificados por ano. A doença é causada pela bactéria *Borrelia burgdorferi*, transmitida ao homem por carrapatos que parasitam veados. Porém, um estudo de 2012 descobriu que a incidência da doença de Lyme nas últimas décadas não coincidiu com a abundância de veados, mas com um declínio na população de raposas-vermelhas, que comem camundongos-de-patas-brancas, uma espécie oportunista que prospera com a fragmentação de florestas devido à ocupação humana.”*

Scientific American Brasil, dezembro de 2013. Adaptado.

É correto inferir do texto que:

- a) a bactéria *Borrelia burgdorferi* está provocando um declínio na população de raposas-vermelhas.
- b) as raposas-vermelhas adquirem a doença de Lyme quando comem os camundongos-de-patas-brancas.
- c) a doença de Lyme acomete o homem, os veados e as raposas-vermelhas, mas não os camundongos-de-patas-brancas, por esta ser uma espécie oportunista.
- d) os carrapatos que parasitam os veados também parasitam os camundongos-de-patas-brancas.
- e) a fragmentação das florestas leva à abundância de veados, responsáveis pelo aumento na incidência da doença de Lyme entre os humanos.