



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2017

Primeira Fase – 29 de abril de 2017

Nome do aluno	Série
Escola	Data de nascimento

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

1. Esta prova é destinada EXCLUSIVAMENTE a alunos nascidos a partir do dia 1º de janeiro de 2002;
2. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
3. Confira o seu caderno de questões, que deve conter 16 (dezesesseis) páginas. Se o material estiver incompleto ou apresentar problemas de impressão, peça imediatamente um novo caderno ao professor;
4. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 3 de maio (4.a feira);
5. **A prova tem duração de 3 (três) horas**, incluindo o tempo de preenchimento da Folha de Respostas;
6. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
7. Não são permitidas rasuras na Folha de Respostas;
8. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.

Realização

B8 Projetos Educacionais



FÍSICA

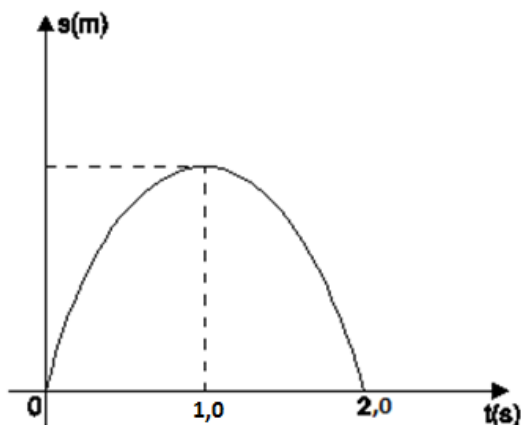
Questão 01

Numa corrida de automóvel, o primeiro colocado completou as 60 voltas do percurso em 1h 25min. Tendo cada volta 5100 m, pode-se afirmar que a velocidade escalar média do vencedor, durante a realização da prova, foi em módulo igual a:

- a) 166 km/h
- b) 216 km/h
- c) 236 km/h
- d) 256 km/h
- e) 276 km/h

Texto para questões 02 e 03

Uma pequena esfera é lançada verticalmente para cima, a partir do solo, com velocidade inicial de módulo v_0 . A ação do ar pode ser desprezada e considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10,0 \text{ m/s}^2$. O espaço da esfera (altura) varia com o tempo segundo indica o gráfico abaixo.



Questão 02

O valor de v_0 , em m/s, e a altura máxima, em m, atingida pela esfera em relação ao solo são, respectivamente, iguais a:

- a) 5,0 e 5,0
- b) 8,0 e 8,0
- c) 10,0 e 5,0
- d) 15,0 e 8,0
- e) 20,0 e 5,0

Questão 03

A esfera atinge a altura de 3,2 m, após o lançamento:

- a) nos instantes 0,2s e 0,8s
- b) somente no instante 0,2s
- c) nos instantes 0,4s e 1,6s
- d) somente no instante 1,6s
- e) nos instantes 0,3s e 1,3 s.

Questão 04

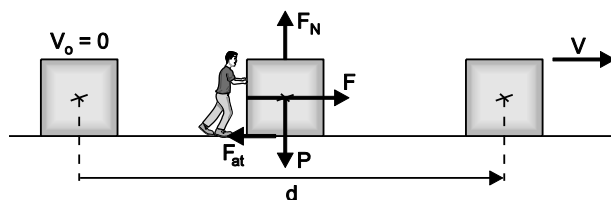
Um carrinho escorrega sem atrito em uma montanha russa, partindo do repouso no ponto A, a uma altura H, e sobe o trecho seguinte em forma de um semicírculo de raio R. Qual a razão H/R , para que o carrinho permaneça em contato com o trilho no ponto B?



- a) $\frac{3}{2}$
- b) $\frac{4}{3}$
- c) $\frac{7}{5}$
- d) $\frac{5}{4}$
- e) $\frac{8}{5}$

Questão 05

Uma caixa contendo livros, de peso total de módulo $P = 50,0 \text{ N}$, está em repouso numa superfície horizontal. Seu Joaquim aplica na caixa uma força horizontal de intensidade $F = 200 \text{ N}$. A caixa entra em movimento e a força de atrito que a superfície exerce na caixa tem intensidade $F_{\text{at}} = 40,0 \text{ N}$. Na figura representamos também a força de reação normal que a superfície exerce na caixa. Sua intensidade é F_N . Seja μ o coeficiente de atrito dinâmico entre a caixa e a superfície e v o módulo da velocidade da caixa, depois de se deslocar retilineamente uma distância $d = 1,0 \text{ m}$, sob ação das forças mencionadas. Seja $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ o módulo da aceleração da gravidade. Despreze a resistência do ar.



Assinale a alternativa correta:

	μ	$F_N(\text{N})$	$v(\text{m/s})$
a)	0,20	20,0	4,0
b)	0,40	40,0	8,0
c)	0,40	50,0	8,0
d)	0,80	50,0	8,0
e)	0,80	50,0	$\sqrt{32}$

Questão 06

Um cubo de borracha de massa 100 g está flutuando em água com $1/3$ de seu volume submerso. Sabendo-se que a densidade da água é de 1g/cm^3 e tomando-se como aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, o volume do cubo de borracha em cm^3 vale:

- 100,0
- 150,0
- 200,0
- 250,0
- 300,0

Questão 07

A primeira lei de Kepler que rege as órbitas dos planetas em torno do nosso Sol, estabelece que:

- Os planetas descrevem órbitas circulares em torno do Sol, o qual ocupa o centro da circunferência descrita.
- O segmento imaginário que une o centro do Sol e o centro do planeta (raio vetor) varre áreas proporcionais aos intervalos de tempo dos percursos
- O quadrado do período de translação de um planeta em torno do Sol é proporcional ao cubo do raio médio de sua órbita.
- Os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, o qual ocupa o centro da elipse descrita.
- Os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, o qual ocupa um dos focos da elipse descrita.

Questão 08

No dia 05 de abril de 2017, na cidade de São Paulo, a temperatura mínima registrada foi de 18°C e a máxima 31°C , isto é, durante o dia a temperatura sofreu um acréscimo de 13°C . Os correspondentes aumentos nas escalas Kelvin e Fahrenheit, foram de:

- 13K e $23,4^\circ\text{F}$
- 286K e $55,4^\circ\text{F}$
- 13K e $55,4^\circ\text{F}$
- 286K e $23,4^\circ\text{F}$
- 32K e 212°F

Questão 09

Aquece-se 100 gramas de gelo inicialmente a -20°C até que ocorra a ebulição de metade da massa inicial.

Dados:

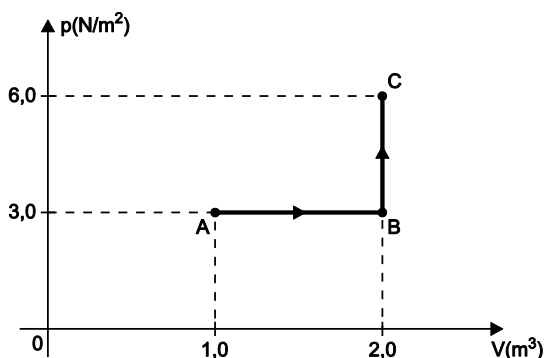
- calor específico sensível do gelo: $0,50 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- calor específico sensível da água: $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
- calor latente específico de fusão do gelo: 80cal/g
- calor latente específico de vaporização da água: 540 cal/g

A quantidade de calor recebida durante o processo descrito foi, em kcal, igual a:

- a) 1
- b) 9
- c) 19
- d) 46
- e) 58

Questão 10

Considere o processo, experimentado por uma determinada massa de um gás ideal, mostrado na figura abaixo.



A temperatura no ponto A é de 27°C . As temperaturas nos pontos B e C são, respectivamente:

- a) 54°C e 108°C
- b) 600K e 1200K
- c) 300K e 600K
- d) 273°C e 600K
- e) 600K e 900K

Questão 11

Em relação aos principais conceitos da eletrostática, é correto afirmar que:

- a) um pêndulo eletrostático neutro é atraído tanto por um corpo eletrizado negativamente como por um corpo eletrizado positivamente, devido à indução.
- b) no processo de eletrização por atrito de dois corpos condutores, um fio terra pode ser conectado entre esses dois corpos, permitindo a obtenção de cargas mais elevadas.
- c) um corpo carregado eletricamente possui diferentes quantidades de cargas positivas e negativas, de modo que, aquele que nomeamos como positivamente carregado, possui elétrons em excesso.

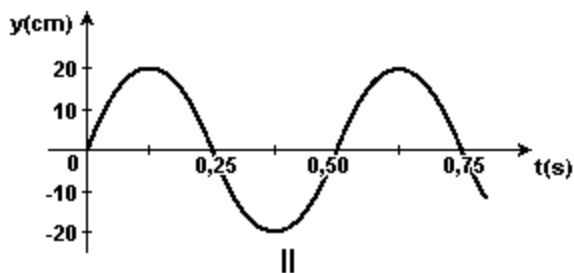
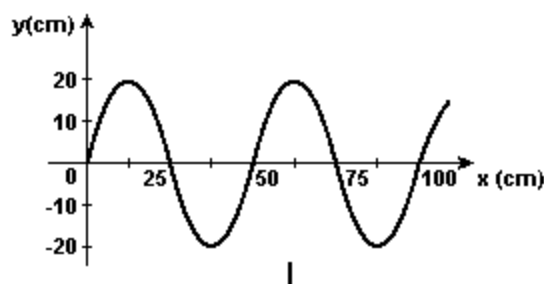
d) os conceitos de campo elétrico e de potencial elétrico são bastante semelhantes, visto que ambos envolvem o conhecimento da intensidade, da direção e do sentido de aplicação dos vetores de campo e de potencial elétrico.

e) quando dois corpos carregados eletricamente, mesmo que de formatos distintos, se encostam, há uma partilha de cargas elétricas de tal modo que ambos fiquem com cargas de mesmo tipo e intensidade.

Questão 12

Bernardo produz uma onda em uma corda, cuja forma, em certo instante, está mostrada na Figura I.

Na Figura II, está representado o deslocamento vertical de um ponto dessa corda em função do tempo.

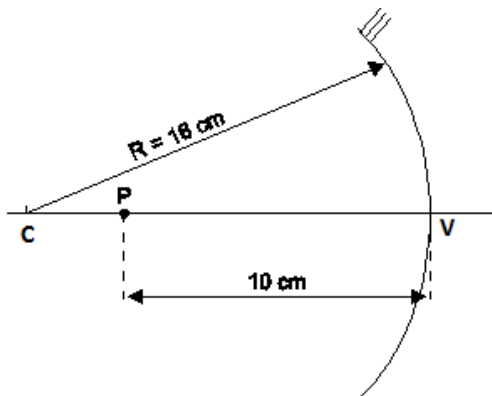


Considerando-se essas informações, é correto afirmar que a velocidade de propagação da onda produzida por Bernardo, na corda, é de:

- a) 0,20 m/s.
- b) 0,50 m/s.
- c) 1,0 m/s.
- d) 2,0 m/s.
- e) 2,5 m/s.

Questão 13

Um ponto luminoso P encontra-se a 10 cm do vértice de um espelho esférico, nas condições de aproximação de Gauss e sobre o eixo principal, conforme indica a figura. O raio de curvatura do espelho é de 16 cm. C é o centro de curvatura e V é o vértice do espelho. Seja P' a imagem de P conjugada pelo espelho esférico.

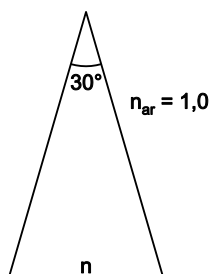


A distância entre P' e P é igual a :

- a) 20cm
- b) 30 cm
- c) 40 cm
- d) 50 cm
- e) 60 cm

Questão 14

Considere um prisma de ângulo de abertura 30° , imerso no ar ($n_{ar}=1,0$).



Um raio de luz incide normalmente numa das faces do prisma e emerge rasante pela outra face.

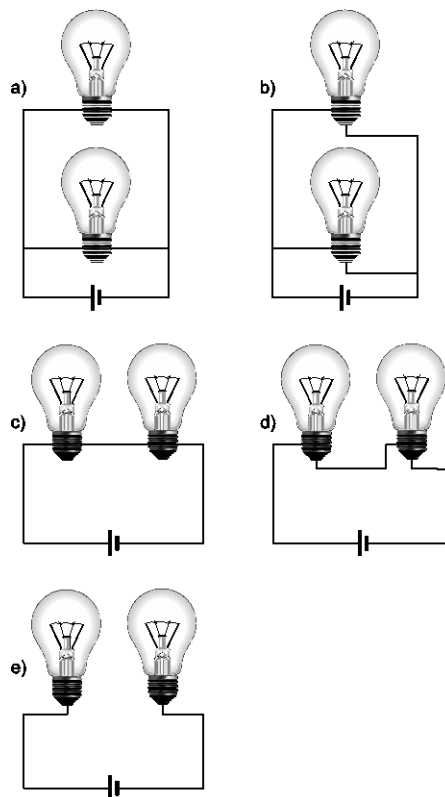
O valor do índice de refração absoluto n do material que constitui o prisma é igual a:

- a) 1,5
- b) 1,6
- c) 1,8
- d) 1,9
- e) 2,0

Questão 15

A lâmpada elétrica por incandescência está em desuso, mas é interessante conhecer como ela é constituída. O bulbo de vidro contém no seu interior um fio metálico chamado filamento, enrolado em forma de hélice com a finalidade de concentrar o calor produzido pela passagem da corrente elétrica. Dois fios metálicos ligam o filamento à rosca metálica e à base metálica.

Pretende-se acender duas lâmpadas iguais cada uma para 6,0V, utilizando-se uma bateria de 12,0 V. Indique o circuito que atende a essa situação:



QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize quando necessário as informações disponíveis na Tabela Periódica da página 11.

Dados: Número de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$
Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

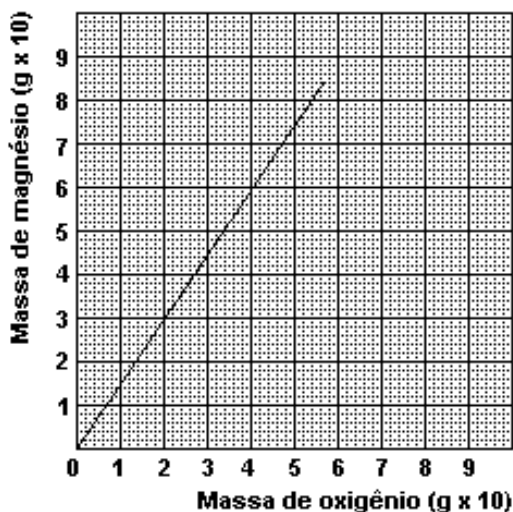
Questão 16

O quadro a seguir apresenta a estrutura geométrica e a polaridade de várias moléculas, segundo a "Teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência". Assinale a alternativa em que a relação proposta está INCORRETA.

	Molécula	Geometria	Polaridade
a)	SO ₂	angular	polar
b)	CO ₂	linear	apolar
c)	NH ₃	piramidal	polar
d)	NO ₂	angular	polar
e)	CH ₃ F	piramidal	apolar

Questão 17

O gráfico a seguir relaciona as massas de magnésio que reagem com oxigênio para formar óxido de magnésio.



Considere os reagentes em extrema pureza, e reação completa. A análise desse gráfico permite afirmar que:

- as massas de oxigênio e magnésio, envolvidas nas reações, são inversamente proporcionais.
- a massa de oxigênio, necessária para reagir com 48 g de magnésio, é de 4,8 g.
- usando-se 60 g de magnésio e 60 g de oxigênio formam-se 120 g de óxido de magnésio.
- usando-se 60 g de magnésio e 60 g de oxigênio formam-se 100 g de óxido de magnésio, havendo um excesso de 20 g de oxigênio.
- a proporção entre as massas de magnésio e oxigênio que reagem para formar óxido de magnésio é de 2 de Mg para 3 de O.

Questão 18

A indústria petroquímica é comumente dividida em três segmentos: as empresas de primeira, de segunda e de terceira geração. As empresas de primeira geração são produtoras de petroquímicos básicos denominados "commodities". Nessas empresas, o esforço tecnológico atual é fortemente voltado para o aumento de eficiência de processo, tanto para aumento de produtividade como para melhoria no grau de pureza do produto, através, principalmente, do desenvolvimento de melhores catalisadores e do controle de processo. Referente a atuação de um catalisador em um processo químico, afirma-se que o catalisador:

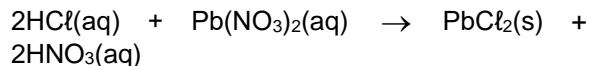
- diminui a energia de ativação da reação;
- aumenta a velocidade da reação;
- desloca o equilíbrio da reação favorecendo a formação do produto;
- torna o processo exotérmico.

Dessas afirmativas, são corretas aquelas citadas apenas em:

- I e II.
- I, III e IV.
- I e IV.
- II e III.
- II e IV.

Questão 19

100 mL de uma solução aquosa $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ de HCl são misturados com 150 mL de solução aquosa $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ que reagem segundo a reação a seguir.

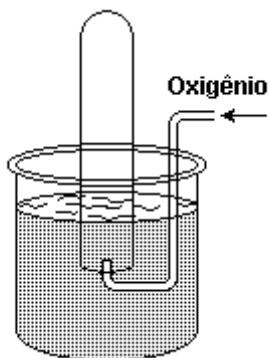


Assinale a alternativa que indica, com maior aproximação, a quantidade máxima de PbCl_2 que pode ser obtida na reação.

- a) 0,06 g
- b) 0,41 g
- c) 0,83 g
- d) 1,6 g
- e) 2,6 g

Questão 20

A figura representa um experimento de coleta de 0,16 g de gás oxigênio em um tubo de ensaio inicialmente preenchido com água destilada a 27°C .

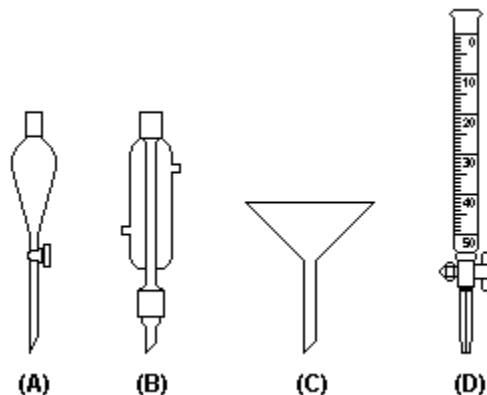


Quando o nível da água dentro do tubo de ensaio é o mesmo que o nível de fora, a pressão no interior do tubo é de 0,86 atm. Dadas a pressão de vapor (H_2O) a $27^\circ\text{C} = 0,040 \text{ atm}$ e $R = 0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, o volume de gás, em mL, dentro do tubo de ensaio é igual a:

- a) 150.
- b) 140.
- c) 280.
- d) 300.
- e) 30.

Questão 21

Em uma residência, é possível encontrar vários objetos cujas utilidades variam de acordo com a forma, por exemplo: copo, xícara e cálice. Em um laboratório químico, não é diferente, existindo vidrarias com formas distintas que são utilizadas em procedimentos laboratoriais específicos. Analise as imagens a seguir.



Com base nas imagens e nos conhecimentos sobre vidrarias de laboratório, considere as afirmativas a seguir.

- I. A vidraria (A) é utilizada para separar os componentes de uma mistura constituída por dois líquidos miscíveis.
- II. Para separar a água dos demais componentes da água do mar, sem a areia, é utilizada a vidraria (B).
- III. Ao passar uma solução aquosa de sulfato de cobre (azul) e sem corpo de fundo pelo aparato (C), com papel de filtro, o filtrado resultante será incolor.
- IV. A vidraria (D) é utilizada na determinação da concentração de uma solução ácida.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

Questão 22

Foram determinadas algumas propriedades de quatro das seguintes substâncias disponíveis: ouro, mercúrio, fluoreto de potássio, etanol, ácido acético e benzeno.

Os dados experimentais dessas amostras, rotuladas como A, B, C e D, estão relatados na tabela a seguir.

	A	B	C	D
Condutibilidade elétrica, a 25°C	não	sim	sim	não
Solubilidade em água	sim	não	não	sim
Condutibilidade elétrica da solução aquosa	sim	----	----	sim
Temperatura de fusão (°C)	858	1064	-39	17
Temperatura de ebulição (°C)	1505	3080	357	118

As substâncias A, B, C e D são, respectivamente,

- fluoreto de potássio, ouro, mercúrio e ácido acético.
- ouro, fluoreto de potássio, ácido acético e mercúrio.
- etanol, ácido acético, fluoreto de potássio e benzeno.
- fluoreto de potássio, mercúrio, ouro e etanol.
- ácido acético, ouro, mercúrio e etanol.

Questão 23

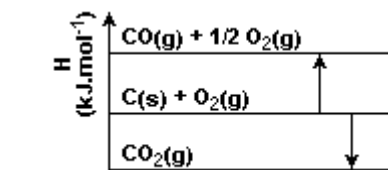
Em um balão volumétrico, foram colocados 6 g de hidróxido de sódio impuro e água destilada até completar um volume de 250 mL. Para a neutralização completa de 50 mL desta solução, foram necessários 60 mL de H_2SO_4 0,1 mol.L⁻¹. Sabendo que as impurezas existentes são inertes na presença de H_2SO_4 , o percentual de pureza do hidróxido de sódio utilizado é de:

- 10
- 20
- 40
- 60
- 80

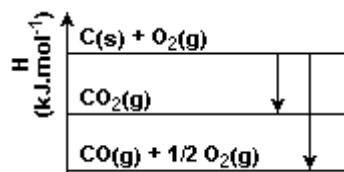
Questão 24

O carvão, C, sofre combustão em presença de gás oxigênio. Dependendo da quantidade de comburente disponível, a combustão será incompleta, com formação de monóxido de carbono, ou completa, com formação de dióxido de carbono.

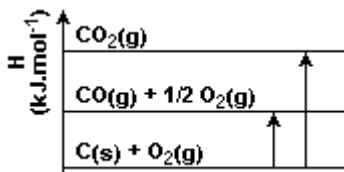
O diagrama de energia que melhor representa a entalpia dos reagentes e produtos das referidas combustões é:



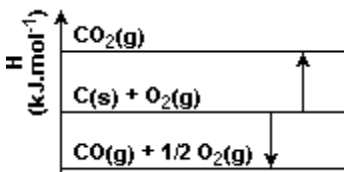
a)



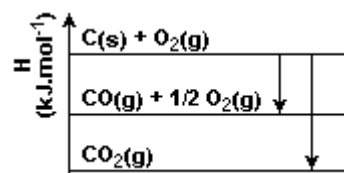
b)



c)



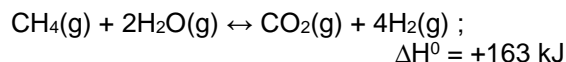
d)



e)

Questão 25

O gás hidrogênio é obtido industrialmente a partir da reação de hidrocarbonetos com vapor d'água a altas temperaturas.



Considere um sistema fechado em que as substâncias metano, água, dióxido de carbono e hidrogênio, encontram-se em equilíbrio a 700 °C e pressão de 1 bar.

São propostas três modificações no sistema:

I. Reduzir o volume do recipiente, elevando a pressão interna para 10 bar.

II. Alterar a temperatura para 800 °C.

III. Adicionar um catalisador de Ni.

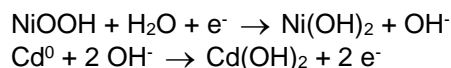
Entre as modificações sugeridas, contribuem para um aumento da concentração de H₂, em relação ao sistema em equilíbrio,

- a) somente a modificação I.
- b) somente a modificação II.
- c) somente as modificações I e III.
- d) somente as modificações II e III.
- e) somente as modificações I e II.

Questão 26

O uso de muitos equipamentos eletrônicos depende de pilhas recarregáveis. Uma pilha de níquel-cádmio é constituída por um polo contendo NiOOH, um polo contendo cádmio e um separador contendo um eletrólito básico.

Quando tal pilha é usada nos equipamentos, sofre uma descarga em que ocorrem reações eletroquímicas que podem ser representadas para cada polo, como:



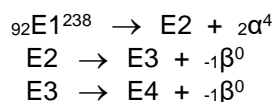
Sobre esse tipo de pilha, assinale a alternativa correta.

- a) Na pilha completamente carregada, o átomo de níquel está no estado de oxidação 2+, que passa para zero durante o processo de descarga.
- b) Na reação de descarga da pilha, para cada mol de cádmio consumido, dois mols de NiOOH serão reduzidos a Ni(OH)₂.
- c) O polo negativo da pilha contém os compostos de níquel, e o positivo, cádmio.
- d) Quando se recarrega a pilha, formam-se Ni(OH)₂ e Cd(OH)₂ como produtos da reação eletroquímica.
- e) Na reação da descarga da pilha, o agente redutor é o NiOOH, e o oxidante, Cd.

Questão 27

A pesquisa e a produção de radioisótopos para fins pacíficos podem gerar melhora na qualidade de vida da população, constituindo-se também em atividade econômica rentável. No Brasil, a produção de radioisótopos constitui monopólio da União, conforme estabelecido na Constituição de 1988, e órgãos estatais produzem radioisótopos empregados tanto em diagnóstico como no tratamento de doenças, tornando o custo destas terapias acessíveis e disponíveis à população pelo serviço público de saúde.

Considere a seguinte sequência de processos nucleares que ocorrem no decaimento do radioisótopo natural E1.



Em relação às espécies E1, E2, E3 e E4, é correto afirmar que:

- a) E1, E3 e E4 são isótonos e E2, E3 e E4 são isóbaros.
- b) E2 e E4 são isótopos e E1, E3 são isótonos.
- c) E1 e E4 são isóbaros e E2, E3 e E4 são isótopos.
- d) E1 e E3 são isótopos e E2, E3 e E4 são isótonos.
- e) E1 e E4 são isótopos e E2, E3 e E4 são isóbaros.

Questão 28

A geometria molecular e a polaridade das moléculas são conceitos importantes para prever o tipo de força de interação entre elas. Dentre os compostos moleculares nitrogênio, dióxido de enxofre, amônia, sulfeto de hidrogênio e água, aqueles que apresentam o menor e o maior ponto de ebulição são, respectivamente:

- a) SO₂ e H₂S.
- b) N₂ e H₂O.
- c) NH₃ e H₂O.
- d) N₂ e H₂S.
- e) SO₂ e NH₃.

Questão 29

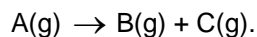
Considere 96.500 C como a carga elétrica relativa a 1 mol de elétrons. Assim, é correto afirmar que, na eletrólise ígnea do cloreto de cálcio, pela passagem de oito Amperes de eletricidade, durante cinco horas, deposita-se no catodo, aproximadamente, a seguinte massa de metal:

- a) 10 g.
- b) 20 g.
- c) 30 g.
- d) 40 g.
- e) 50 g.

Questão 30

Um recipiente fechado contendo a espécie química A é mantido a volume (V) e temperatura (T) constantes.

Considere que essa espécie se decompõe de acordo com a equação:



A tabela a seguir mostra a variação da pressão total (P_t) do sistema em função do tempo (t):

t(s)	0	55	200	380	495	640	820
P _t (mmHg)	55	60	70	80	85	90	95

Considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

I. A reação química obedece à lei de velocidade de ordem zero.

II. O tempo de meia-vida da espécie A independe da sua pressão parcial.

III. Em um instante qualquer, a pressão parcial de A, P_A, pode ser calculada pela equação: P_A = 2P₀ - P_t, em que P₀ é a pressão do sistema no instante inicial.

IV. No tempo de 640 s, a pressão P_i é igual a 45 mmHg, em que P_i é a soma das pressões parciais de B e C.

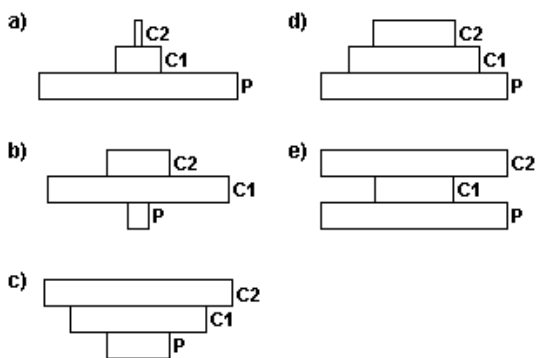
Então, das afirmações anteriores, está(ão) correta(s):

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

BIOLOGIA

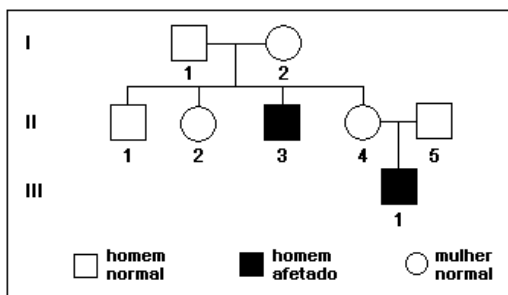
Questão 31

Considerando que, nas pirâmides ecológicas apresentadas nas alternativas, P (produtor) = fitoplâncton, C1 (consumidor primário) = zooplâncton e C2 (consumidor secundário) = peixes, assinale a que representa uma pirâmide de biomassa.



Questão 32

Analisando o heredograma sobre hemofilia, é correto afirmar:



LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., *Biologia - Volume Único*, São Paulo: Ática, 2006, p. 413.

- O indivíduo II-5 não é hemofílico, mas portador do gene para hemofilia.
- É possível o indivíduo II-2 ter filhos hemofílicos, pois seus pais não possuem essa característica.
- O indivíduo III-1 herdou o gene para hemofilia de sua mãe, que não é hemofílica.
- Se o indivíduo III-1 casar-se com uma mulher homocigota dominante, terá, mesmo assim, 50% da sua prole hemofílica.
- A hemofilia do indivíduo III-1 deve ter sido herdada de seu avô materno.

Questão 33

Um amigo meu ficou sabendo que estava com câncer na tireoide e teria que se submeter a uma cirurgia para a retirada desse órgão. Ele foi informado de que, como consequência da cirurgia, teria que tomar medicamentos, pois a ausência dessa glândula:

- provocaria a ocorrência do aumento do volume do pescoço, caracterizando um quadro clínico conhecido como bócio endêmico.
- reduziria a produção do hormônio de crescimento, provocando a redução de cartilagens e ossos, fenômeno conhecido como nanismo.
- diminuiria a concentração de cálcio no sangue, levando à contração convulsiva das células musculares lisas, o que provocaria a tetania muscular.
- comprometeria a produção do hormônio antidiurético, aumentando a concentração de água no sangue e diminuindo o volume de urina excretado.
- levaria a uma queda generalizada na atividade metabólica, o que acarretaria, por exemplo, a diminuição da temperatura corporal.

Questão 34

Considerando o movimento de substâncias nas plantas, foi construída a tabela:

Substância	Entrada na Planta	Transporte	Liberação
Água	Por osmose, pelas raízes.	Por fluxo de massa através do xilema.	I
Solutos	II	Por fluxo de massa pelo xilema (principalmente os íons) ou pelo floema (compostos orgânicos).	Pela queda de flores, folhas, ramos, frutos etc.
Gases	Por difusão pelos estômatos, lenticelas e epiderme.	III	Por difusão pelos estômatos, principalmente.

Assinale a alternativa que apresenta os termos que poderiam substituir os números I, II e III da tabela.

- a) I: Por difusão pelos estômatos, principalmente.
 II: Por difusão ou por transporte ativo pelas raízes.
 III: Por difusão pelos espaços intercelulares e pelas células.
- b) I: Por transporte ativo pelos estômatos, principalmente.
 II: Por osmose pelas raízes.
 III: Dissolvidos na seiva bruta.
- c) I: Por fluxo de massa através das lenticelas.
 II: Por difusão pelas lenticelas.
 III: Dissolvidos na seiva elaborada.
- d) I: Por transporte ativo pelas lenticelas.
 II: Por difusão e transporte ativo pelas raízes.
 III: Por difusão entre as células do parênquima.
- e) I: Por difusão pelos estômatos, principalmente.
 II: Por osmose pelas raízes.
 III: Dissolvidos na seiva bruta.

Questão 35

A água e os alimentos podem ser dois importantes veículos de transmissão de doenças, como:

- a) beribéri e raquitismo.
 b) diabetes e malária.
 c) leucemia e escorbuto.
 d) hepatite A e amebíase.
 e) tétano e hemofilia.

Questão 36

O primeiro organismo transgênico foi obtido por volta de 1981, quando genes de coelhos foram injetados em ovos de camundongos que se desenvolveram no útero de fêmeas dessa espécie.

Os camundongos que nascidos desses ovos apresentaram hemoglobina de coelho em suas hemácias, porque:

- a) RNA mensageiro do coelho injetado no ovo passou a conduzir a síntese de proteínas nessa célula.
- b) DNA do coelho injetado no ovo se incorporou a um cromossomo e foi transmitido de célula a célula através de mitoses.
- c) DNA do coelho injetado no ovo foi transcrito para o RNA ribossômico que conduziu a síntese de proteínas nessa célula.

d) RNA mensageiro do coelho injetado no ovo se incorporou a um cromossomo e foi transmitido de célula a célula através de mitoses.

e) DNA do coelho injetado no ovo se incorporou a um cromossomo e passou a conduzir a síntese de proteínas nessa célula.

Questão 37

O tecido nervoso é um dos quatro tipos de tecidos presentes no corpo humano; ele é fundamental na coordenação das funções dos diferentes órgãos. As células responsáveis pelas suas funções são os neurônios (figura 1).

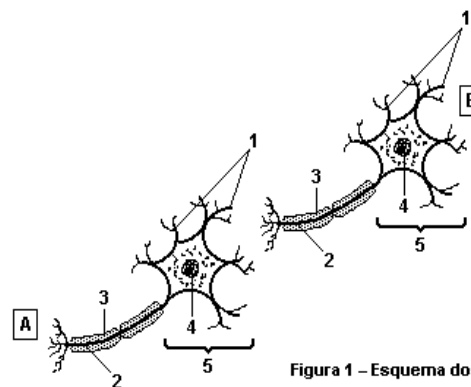


Figura 1 – Esquema dos neurônios.

<http://macosa.dima.unige.it/diz/n1/neurone.gif> [adapt.]

Com base nos textos e em seus conhecimentos, é INCORRETO afirmar que:

- a) a estrutura número 3 pode ser formada pela célula de Schwann. Ela desempenha um papel protetor, isolante e facilita a transmissão do impulso nervoso.
- b) tanto a estrutura representada pelo número 1 quanto 2 são ramificações do neurônio, sendo que geralmente a 2 é única e mais longa.
- c) geralmente o sentido da propagação do impulso nervoso é A para B, e por isso a estrutura 1 é especializada na transmissão do impulso nervoso para um outro neurônio ou para outros tipos celulares.
- d) a estrutura número 4 está no centro metabólico do neurônio, onde também se encontra a maioria das organelas celulares.
- e) considerando o sistema nervoso central, a região número 5 está presente na substância cinzenta e ausente na branca.

Questão 38

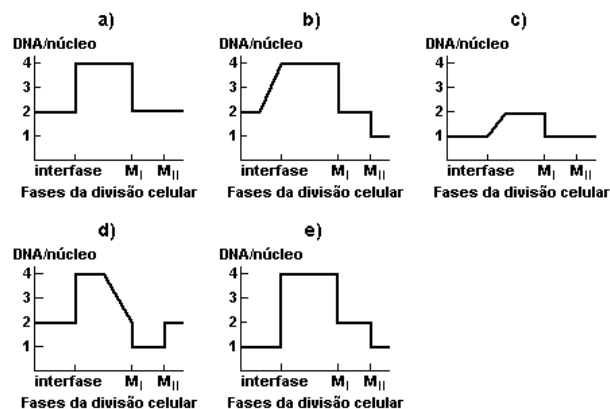
Oparin acreditou que a vida na Terra poderia ter surgido a partir de substâncias orgânicas formadas por combinação de moléculas, como metano, amônia, hidrogênio e vapor de água, presentes na atmosfera primitiva de nosso planeta. Depois teriam ocorrido a síntese protéica nos mares, a formação de coacervados e o surgimento das primeiras células.

Levando-se em conta os processos de formação e as maneiras de utilização dos gases oxigênio e dióxido de carbono, a sequência mais provável dos primeiros seres vivos na Terra é a de organismos

- heterótrofos anaeróbicos → autótrofos → heterótrofos aeróbicos.
- heterótrofos anaeróbicos → heterótrofos aeróbicos → autótrofos.
- heterótrofos aeróbicos → autótrofos → heterótrofos anaeróbicos.
- autótrofos → heterótrofos anaeróbicos → heterótrofos aeróbicos.
- autótrofos → heterótrofos aeróbicos → heterótrofos anaeróbicos.

Questão 39

Assinale o gráfico que representa corretamente a quantidade de DNA no núcleo de uma célula de mamífero durante as fases da meiose. Considere $M_I = 1^a$ divisão e $M_{II} = 2^a$ divisão.



Questão 40

Em uma espécie de peixes de aquário, aparecem três padrões distintos de coloração na nadadeira dorsal: negra, rajada e amarela. Esses padrões são resultantes das combinações de três diferentes alelos de um mesmo loco.

No quadro a seguir, estão representados três cruzamentos entre peixes com padrões de coloração distintos para nadadeiras e suas respectivas gerações F1 e F2.

Cruzamentos	Geração F1	Geração F2 (número de indivíduos)
1. rajada x amarela	100% rajadas	50 rajadas; 17 amarelas
2. negra x amarela	100% negras	100 negras; 35 amarelas
3. negra x rajada	100% negras	65 negras; 21 rajadas

Se um macho da F1 do cruzamento 3 cruza com uma fêmea da F1 do cruzamento 1, quais as proporções de coloração das nadadeiras dorsais esperadas para os descendentes?

- 50% de indivíduos com nadadeiras negras e 50% de indivíduos com nadadeiras rajadas.
- 75% de indivíduos com nadadeiras negras e 25% de indivíduos com nadadeiras amarelas.
- 75% de indivíduos com nadadeiras negras e 25% de indivíduos com nadadeiras rajadas.
- 50% de indivíduos com nadadeiras negras e 50% de indivíduos com nadadeiras amarelas.
- 100% de indivíduos com nadadeiras negras.

Questão 41

A figura mostra a face inferior de uma folha onde se observam estruturas reprodutivas.



A que grupo de plantas pertence essa folha e o que é produzido em suas estruturas reprodutivas?

- Angiosperma; grão de pólen.
- Briófita; esporo.
- Pteridófito; esporo.
- Briófita; grão de pólen.
- Pteridófito; grão de pólen.

Questão 42

A esquistossomose observada no Brasil, causada pelo *Schistosoma mansoni*, é uma doença grave e debilitante. Na fase crônica, ocorre inflamação do fígado e do baço, além da típica ascite (barriga d'água). Na profilaxia dessa doença é importante:

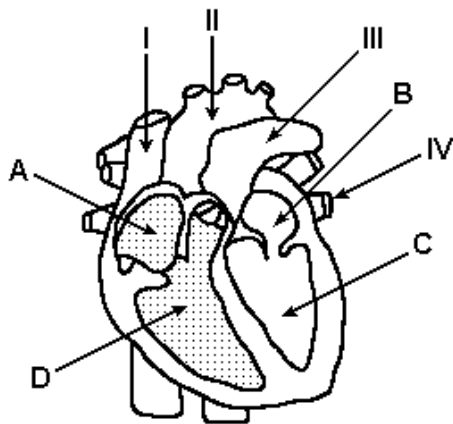
- 1) construir redes de água e esgoto.
- 2) exterminar o caramujo hospedeiro.
- 3) evitar o contato com águas possivelmente infestadas por cercárias.
- 4) combater as oncosferas e os cisticercos.

Está(ão) correta(s):

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

Questão 43

A figura a seguir esquematiza o coração de um mamífero, com suas câmaras (representadas por letras), veias e artérias (representadas por algarismos).

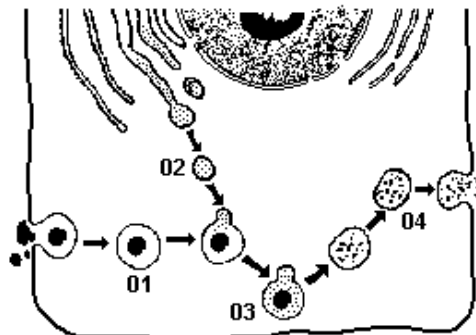


Identifique cada parte do coração e assinale a alternativa que apresenta a correspondência correta.

- a) O sangue rico em O_2 chega nas câmaras A e B.
- b) O sangue rico em CO_2 chega na câmara B.
- c) Os vasos identificados por I, II e III são, respectivamente, veia cava superior, artéria pulmonar e artéria aorta.
- d) O vaso indicado por IV traz sangue arterial dos pulmões ao coração.
- e) O vaso indicado por III leva o sangue arterial do coração para o corpo.

Questão 44

O esquema a seguir representa o processo de digestão intracelular.



As setas 1, 2, 3 e 4 representam respectivamente:

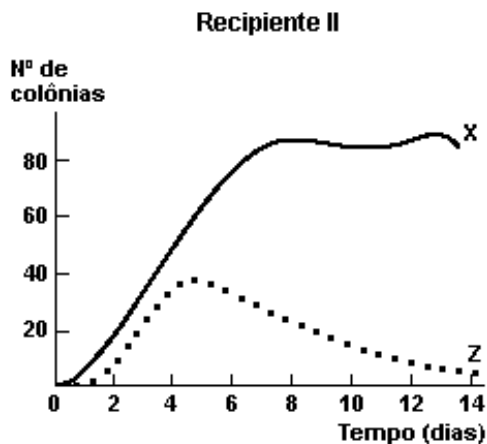
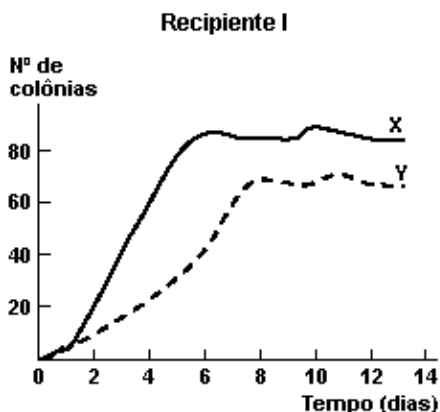
- a) vacúolo digestivo - lisossomo - corpo residual - fagossomo
- b) lisossomo - fagossomo - vacúolo digestivo - corpo residual
- c) vacúolo digestivo - fagossomo - corpo residual - lisossomo
- d) fagossomo - vacúolo digestivo - lisossomo - corpo residual
- e) fagossomo - lisossomo - vacúolo digestivo - corpo residual

Questão 45

X, Y, e Z são diferentes espécies de bactérias aeróbicas heterotróficas. X e Z conseguem viver somente em presença de alta luminosidade, próximas à superfície do meio de cultura, e Y só vive em baixa luminosidade, imersa no meio de cultura. Um pesquisador realizou o seguinte experimento:

No recipiente I, implantou uma colônia de bactéria X na superfície e uma colônia de bactéria Y no interior do meio de cultura. No recipiente II, realizou o mesmo procedimento, desta vez com colônias de bactérias X e Z, ambas implantadas na superfície do meio de cultura. Todas as colônias possuíam número semelhante de indivíduos e suprimento alimentar distribuído homogêneo nos recipientes.

Os resultados da multiplicação das colônias ao longo do tempo encontram-se expressos nos dois gráficos a seguir.



Usando exclusivamente as informações fornecidas, pode-se dizer corretamente que:

a) X e Y competem pelo alimento, porém, ambas são igualmente bem adaptadas na obtenção do mesmo. A bactéria Z, por sua vez, não é capaz de competir com X nem com Y, pois apresenta baixa capacidade adaptativa.

b) X e Y possuem o mesmo nicho ecológico e possuem habitats diferentes, não ocorrendo competição por alimento. X e Z, por sua vez, possuem nichos muito distintos, mas mesmo habitat, o que promove a competição e a eliminação do menos apto.

c) X e Y apresentam uma relação mutualística, em que cada uma se beneficia da convivência com a outra e, por isso, ambas se desenvolvem. X e Z apresentam comportamento de predação de Z por X, o que leva à eliminação da colônia.

d) X e Y ocupam nichos ecológicos muito distintos e, embora o alimento seja o mesmo, há baixa competição por ele. X e Z, em contrapartida, ocupam nichos semelhantes, havendo competição e eliminação de Z, que demonstra ser menos apta que X para obter alimento.

e) X e Y apresentam uma relação de comensalismo, em que Y se beneficia dos restos de alimento deixados por X. Por sua vez, Z é predada por X até a completa eliminação da colônia.