



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2016

Primeira Fase - 4 de junho de 2016

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 2001;
2. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
3. Confira o seu caderno de questões, que deve conter 19 (dezenove) 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 7 de junho (3.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

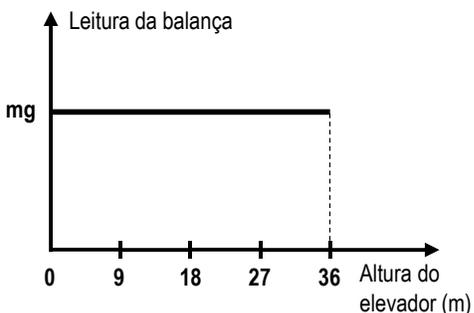
No instante em que um carro parte do repouso, realizando um movimento retilíneo uniformemente variado, passa por ele uma moto em movimento retilíneo e uniforme com velocidade escalar v_m . A trajetória do carro e a da moto são paralelas. Num determinado instante, o carro alcança a moto. Nesse instante, a velocidade do carro é v_c . Considere desprezíveis as dimensões do carro e da moto. Pode-se afirmar que:

- a) $v_c = v_m$
- b) $v_c = 2 v_m$
- c) $v_m = 2 v_c$
- d) $v_m = 4 v_c$
- e) $v_c = 4 v_m$

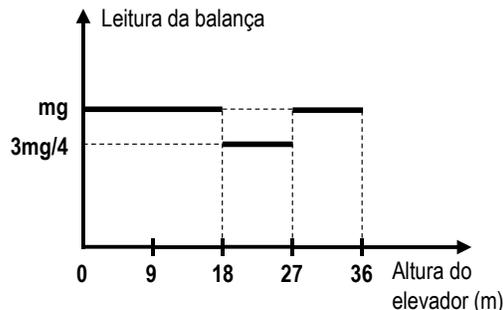
Questão 02

Um elevador parte do térreo de um edifício e acelera uniformemente até o piso do 6.o andar. Deste andar até o piso do 9.o andar realiza movimento uniforme. A seguir, freia parando no piso do 12.o andar. Nos trechos de movimento acelerado e retardado a aceleração do elevador tem módulo $g/4$, onde g é o módulo da aceleração da gravidade. A altura de cada andar, incluindo o térreo, é de 3,0 m. Uma garota de massa m está sobre uma balança de mola, situada no interior do elevador. O gráfico que representa a leitura da balança em função da altura do elevador, do térreo ao 12.o andar, está mais bem indicado na alternativa:

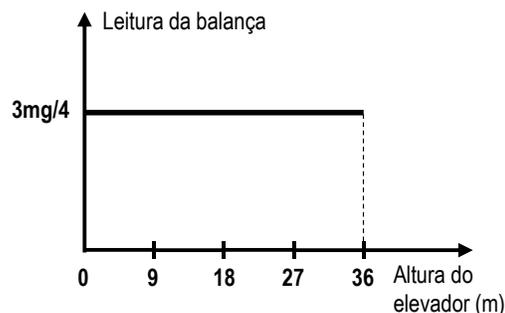
a)



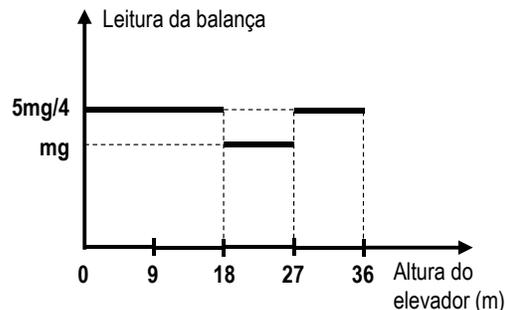
b)



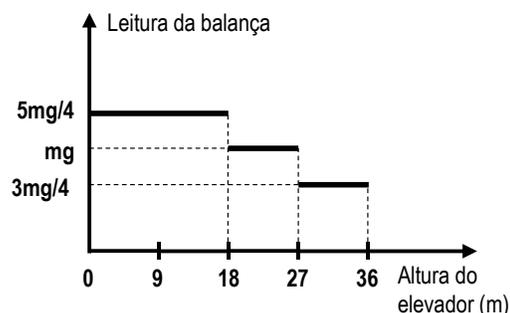
c)



d)

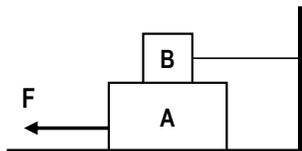


e)



Questão 03

Observe o esquema abaixo. O bloco B é mantido em repouso, preso ao fio ligado à parede. O bloco A, sob ação de força horizontal de módulo F desloca-se com velocidade constante.

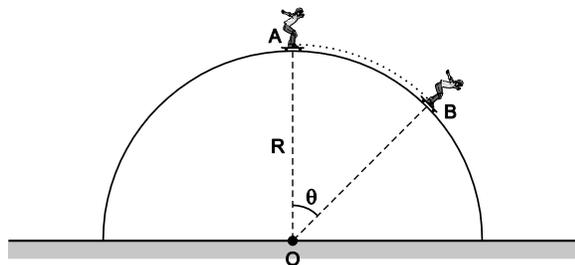


Sejam P e $3P$ os pesos dos blocos B e A, respectivamente, e μ o coeficiente de atrito entre as superfícies de B e A e de A com o solo. Enquanto B estiver totalmente em cima de A, pode-se afirmar que F é igual a:

- a) $5\mu P$
- b) $4\mu P$
- c) $3\mu P$
- d) $2\mu P$
- e) μP

Questão 04

Um esquieta parte do topo A de uma pista semiesférica de raio R .



Ao atingir o ponto B ele perde contato com a pista. Despreze forças dissipativas. O ângulo θ entre a vertical e a reta que liga o centro O da semiesfera ao ponto B é tal que:

- a) $\cos \theta = 2/3$
- b) $\cos \theta = 1/3$
- c) $\sin \theta = 2/3$
- d) $\sin \theta = 1/3$
- e) $\text{tg } \theta = 2/3$

Questão 05

Uma pessoa A de massa M , está nas extremidades de uma plataforma homogênea, de comprimento L e de massa $3M$, que pode se deslocar sobre o solo, suposto horizontal e sem atrito. A pessoa A caminha de uma extremidade à outra da plataforma, parando nesta posição. Nestas condições:

I) a plataforma, em relação ao solo, sofre um deslocamento igual a $L/4$, no mesmo sentido do deslocamento da pessoa.

II) a plataforma, em relação ao solo, sofre um deslocamento igual a $L/4$, em sentido oposto ao do deslocamento da pessoa.

III) Em relação ao solo, o centro de massa do sistema (plataforma + pessoa) sofre um deslocamento igual a $L/4$, no mesmo sentido de deslocamento da pessoa.

IV) O homem sofre um deslocamento, em relação ao solo, igual a $L/4$.

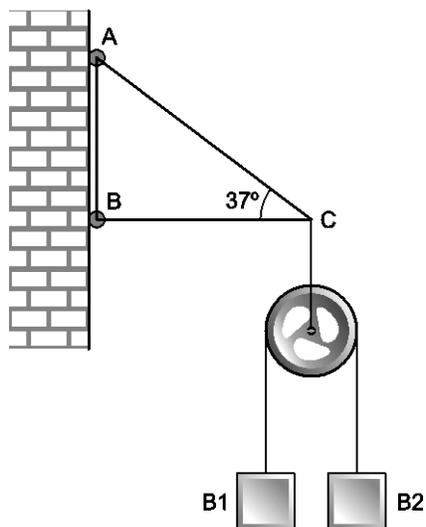
Pode-se afirmar que:

- a) Todas as afirmativas são corretas
- b) Todas as afirmativas são incorretas
- c) Somente I) e IV) são corretas
- d) Somente II) e III) são corretas
- e) somente II) é correta.

Questão 06

Um suporte ABC está articulado em A e apoiado em B, numa parede vertical. Preso ao ponto C tem-se uma máquina de Atwood. Considere a polia e o fio ideais. Os blocos B1 e B2 têm massas m e $3m$, respectivamente, com $m=2,0\text{kg}$. Considere $g=10\text{m/s}^2$ e despreze o peso do suporte ABC e o efeito do ar.

Dados: $\sin 37^\circ=0,6$; $\cos 37^\circ=0,8$

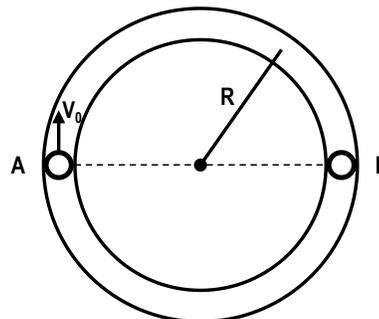


A força horizontal que a parede exerce no ponto B do suporte, tem intensidade:

- a) 20 N
- b) 40 N
- c) 60 N
- d) 80 N
- e) 100 N

Questão 07

Em uma canaleta circular, plana e horizontal, podem deslizar sem atrito duas pequenas esferas A e B, de massas iguais a m . A figura mostra o sistema no instante $t = 0$.



Nesse instante, a esfera A é lançada com velocidade de módulo v_0 . Depois de um intervalo de tempo Δt colide com a esfera B, inicialmente em repouso. O coeficiente de restituição é igual a e . Após a 1ª colisão, as esferas voltam a colidir decorrido o intervalo de tempo $\Delta t'$. Pode-se afirmar que:

- a) $\Delta t' = \Delta t$
- b) $\Delta t' = 2 \Delta t$
- c) $\Delta t' = e \cdot \Delta t$
- d) $\Delta t' = 2 \Delta t / e$
- e) $\Delta t' = e \cdot \Delta t / 2$

Questão 08

Um objeto linear é disposto frontalmente a um espelho esférico côncavo, de distância focal $f = 10\text{ cm}$. O objeto desloca-se ao longo do eixo principal e no instante inicial está posicionado a uma distância $p = 30\text{ cm}$ do vértice do espelho. Neste instante a velocidade escalar do objeto é v_0 e a velocidade escalar da correspondente imagem é v_i . A relação entre estas velocidades é dada por:

$$\frac{v_i}{v_0} = -\left(\frac{p'}{p}\right)^2,$$

onde p' é a abscissa da imagem. Sendo $v_0 = 2,0\text{ m/s}$, pode-se afirmar que o módulo de v_i é igual a:

- a) 0,25 m/s
- b) 0,50 m/s
- c) 0,75 m/s
- d) 1,0 m/s
- e) 1,5 m/s

Questão 09

Duas esferas A e B de massas $m_A = m = 0,10 \text{ kg}$ e $m_B = 2m$, colidem num choque frontal e de coeficiente de restituição $e = 0,50$. O módulo da velocidade de aproximação das esferas antes do choque é $v_{ap} = 2,0 \text{ m/s}$. A energia mecânica dissipada na colisão é dada por:

$$E_{dissip} = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{m_A + m_B} \cdot (v_{ap}^2 - v_{af}^2),$$

em que v_{af} é o módulo da velocidade relativa de afastamento das esferas, após o choque e

$$\frac{m_A \cdot m_B}{m_A + m_B}$$

é denominada *massa reduzida*. A energia mecânica dissipada na colisão em questão foi, em joules, igual a:

- a) 0,4
- b) 0,3
- c) 0,2
- d) 0,1
- e) 0,05

Questão 10

Num calorímetro, de capacidade térmica desprezível, misturam-se 100 g de gelo a -40°C com 80 g de água líquida a uma temperatura θ . O valor de θ , para que no final a massa de gelo seja o dobro da massa de água líquida é igual a:

Dados:

Calor específico sensível do gelo: $0,50 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Calor específico sensível da água líquida: $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

Calor específico latente de fusão do gelo: 80 cal/g

- a) $5,0^\circ\text{C}$
- b) 10°C
- c) 15°C
- d) 25°C
- e) 45°C

Questão 11

Um termômetro graduado numa certa escala X, indica -30°X e $+30^\circ\text{X}$ que correspondem, nas escalas Fahrenheit e Kelvin, respectivamente, a 68°F e 323K . Uma indicação de 10°X , corresponde na escala Celsius, a:

- a) 10°C
- b) 20°C
- c) 30°C
- d) 40°C
- e) 50°C

Questão 12

Denomina-se “série triboelétrica” uma sequência ordenada de substâncias de modo que cada substância ao ser atritada com qualquer outra que a sucede adquire carga elétrica positiva e quando atritada com qualquer outra que a antecede, adquire carga elétrica negativa.

Exemplo de uma série triboelétrica com algumas substâncias:

... vidro, mica, lã, pele de coelho, seda, algodão, ebonite, cobre, enxofre...

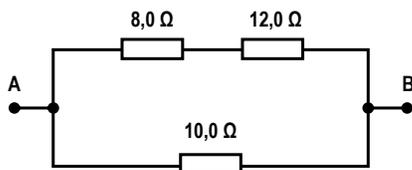
Atrita-se uma barra de vidro com um pano de lã, inicialmente neutros. Depois, coloca-se o pano de lã em contato com uma bolinha de isopor, também neutra, suspensa por um fio isolante. A seguir, aproxima-se a bolinha de isopor de outra bolinha idêntica, eletrizada e também suspensa por um fio isolante. Observa-se que entre as esferas ocorre repulsão.

Pode-se afirmar que:

- a) a barra de vidro adquire, depois do atrito, carga elétrica negativa;
- b) o pano de lã se eletriza positivamente;
- c) a segunda esfera de isopor está eletrizada negativamente;
- d) a segunda esfera de isopor está eletrizada positivamente;
- e) entre a segunda esfera de isopor e o pano de lã, depois de ser atritado com a barra de vidro, observa-se atração.

Questão 13

Na associação de resistores de terminais A e B, esquematizada abaixo, o resistor de $8,0 \Omega$ dissipa $4,0 \text{ cal/s}$.

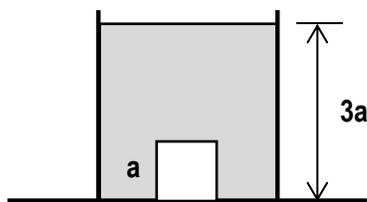


Pode-se afirmar que o resistor de $10,0 \Omega$ dissipa, em $1,0$ segundo:

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

Questão 14

Um cubo maciço de aresta a , tem uma face grudada no fundo de um recipiente vazio disposto sobre uma superfície horizontal. Coloca-se água no recipiente de modo a atingir a altura $3a$. A água não banha a face inferior do cubo.



Seja d a densidade da água e g o módulo da aceleração da gravidade. A força exercida pela água, proveniente apenas da pressão hidrostática sobre o cubo, tem as características:

	direção	sentido	intensidade
a)	vertical	ascendente	dga^3
b)	vertical	descendente	$2dga^3$
c)	horizontal	para a direita	$2,5dga^3$
d)	horizontal	à esquerda	$2,5dga^3$
e)	vertical	descendente	dga^3

Questão 15

Um tubo sonoro tem 50 cm de comprimento. A velocidade de propagação do som no ar é de 340 m/s . Sabendo-se que o sistema auditivo de uma pessoa é sensibilizado por ondas sonoras de frequências entre 20 Hz e 20000 Hz , pode-se afirmar que:

- I) Se o tubo sonoro for aberto a pessoa pode ouvir no máximo 58 harmônicos produzidos pelo tubo.
- II) Se o tubo sonoro for fechado a pessoa pode ouvir no máximo 59 harmônicos produzidos pelo tubo.
- III) Se o tubo sonoro for aberto a pessoa pode ouvir no máximo 59 harmônicos produzidos pelo tubo.
- IV) I) Se o tubo sonoro for fechado a pessoa pode ouvir no máximo 117 harmônicos produzidos pelo tubo.

Pode-se afirmar que:

- a) todas as afirmativas são incorretas
- b) somente III) e IV) são corretas
- c) somente I) e II) são corretas
- d) somente II) e III) são corretas
- e) somente I) e IV) são corretas.

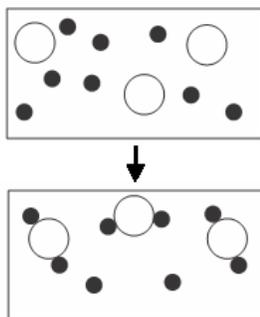
QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize quando necessário as informações disponíveis na Tabela Periódica da página 12.

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

Questão 16

No diagrama abaixo, está representado um conjunto de átomos X(O) e Y(•), que interagem entre si, formando moléculas, representadas embaixo.



Com base nesse diagrama, a equação que representa a reação química é:

- $3X + 8Y \rightarrow X_3Y_8$
- $3X + 6Y \rightarrow X_3Y_6$
- $3X + 6Y \rightarrow 3XY_2$
- $3X + 8Y \rightarrow 3XY_2 + 2Y$
- $X + 4Y \rightarrow XY_2$

Questão 17

Nas substâncias CO_2 , CaO , C e CsF , os tipos de ligações químicas predominantes são, respectivamente,

- a covalente, a covalente, a covalente e a iônica.
- a covalente, a covalente, a metálica e a iônica.
- a iônica, a covalente, a covalente e a covalente.
- a iônica, a iônica, a metálica e a covalente.
- a covalente, a iônica, a covalente e a iônica.

Questão 18

A adição de um soluto não volátil a um solvente dificulta sua ebulição e seu congelamento. Isto pode ser útil na prática quando, por exemplo, se pretende cozinhar um ovo mais rápido ou então quando é necessário evitar o congelamento da água do radiador de carros em países muito frios. Considere as duas soluções aquosas de $NaCl$, conforme o quadro, e analise as afirmativas a seguir.

Solução	Massa de soluto (g)	Volume de água (L)
A	117	1,0
B	234	1,0

- A solução B tem pressão de vapor menor que a da solução A, na mesma temperatura.
- As soluções A e B apresentam pontos de ebulição menores que o da água pura.
- Independentemente da quantidade de soluto, as duas soluções apresentam o mesmo ponto de ebulição.
- A solução B entra em ebulição a uma temperatura mais alta que a solução A.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

Questão 19

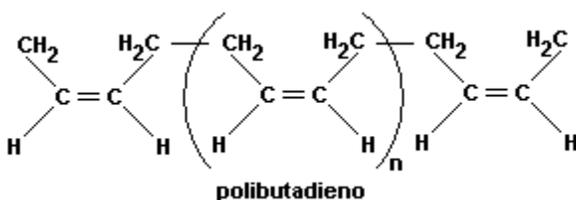
A calibração dos pneus de um automóvel deve ser feita periodicamente. Sabe-se que o pneu deve ser calibrado a uma pressão de 30 lb/pol² em um dia quente, a uma temperatura de 27 °C. Supondo que o volume e o número de mol injetados são os mesmos, qual será a pressão de calibração (em atm) nos dias mais frios, em que a temperatura atinge 12 °C?

Dado: Considere 1 atm ≈ 15 lb/pol².

- a) 0,89 atm
- b) 2,11 atm
- c) 4,50 atm
- d) 1,90 atm
- e) 14,3 atm

Questão 20

A borracha sintética tem a fórmula estrutural abaixo. Pela adição de átomos de enxofre entre as cadeias, a borracha se torna um bom elastômero.



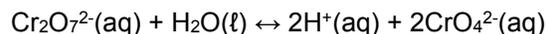
Analise as afirmativas em relação aos elementos C e S e assinale a alternativa que indica todas as corretas.

- I. O enxofre tem 4 elétrons na camada de valência.
- II. O carbono tem afinidade eletrônica maior que o enxofre, pois o carbono tem mais camadas.
- III. O ânion S²⁻ tem raio atômico maior que o elemento enxofre, S.

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

Questão 21

Considere o equilíbrio entre os íons cromato (CrO₄²⁻) e dicromato (Cr₂O₇²⁻) em solução aquosa, descrito a seguir.

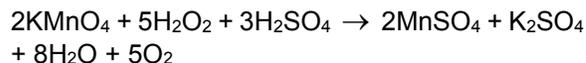


Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) O número de oxidação do cromo nos íons cromato e dicromato é o mesmo e igual a 6+.
- b) Ao se diminuir o pH da solução, o equilíbrio se desloca favorecendo a formação de íon cromato.
- c) A expressão da constante de equilíbrio para esta reação é $K = \frac{[\text{H}^+]^2 \times [\text{CrO}_4^{2-}]^2}{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]}$.
- d) Ao se elevar a temperatura da solução, o valor da constante de equilíbrio se alterará.
- e) O cromo é um metal de transição.

Questão 22

A quantidade de peróxido de hidrogênio em água oxigenada pode ser determinada por titulação com permanganato de potássio conforme a equação



Pela análise da equação, é correto afirmar que:

- a) o H₂O₂ é o agente oxidante.
- b) o H₂SO₄ sofre oxidação.
- c) o NOX do manganês no permanganato de potássio é + 5.
- d) o NOX do oxigênio varia de -1 a 0.
- e) o KMnO₄ é o agente redutor.

Questão 23

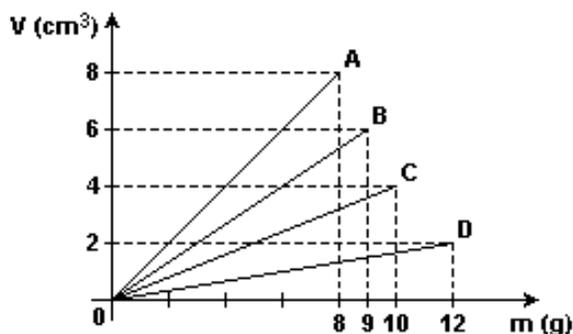
Se forem acrescentados 90 mL de água a 10 mL de uma solução aquosa de KOH com pH igual a 9, o pH da solução resultante será aproximadamente igual a:

- a) 0,9.
- b) 7,0.
- c) 8,0.
- d) 9,0.
- e) 10,0.

Questão 24

A relação entre o volume e a massa de quatro substâncias, A, B, C e D, está mostrada no gráfico a seguir.

Essas substâncias foram utilizadas para construir quatro cilindros maciços. A massa de cada cilindro e a substância que o constitui estão indicadas na tabela.



CILINDRO	MASSA (g)	SUBSTÂNCIA
I	30	A
II	60	B
III	75	C
IV	90	D

Se os cilindros forem mergulhados totalmente em um mesmo líquido, o empuxo será maior sobre o de número:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) os empuxos serão os mesmos em todos cilindros

Questão 25

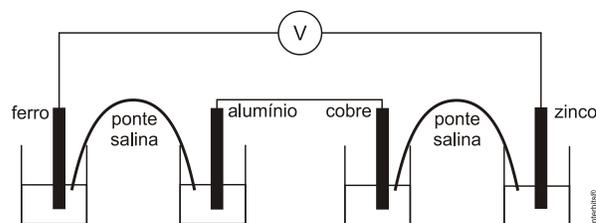
A contaminação dos mares e rios pelo mercúrio dos resíduos industriais resulta na formação do composto dimetilmercúrio, $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$, sintetizado por microorganismos a partir desse metal. E esse composto é altamente tóxico aos seres vivos.

A quantidade de dimetilmercúrio produzida por 0,050 g de mercúrio metálico com 80 % de pureza, considerando que a reação tenha 100 % de rendimento, é de aproximadamente:

- a) 0,040 g
- b) 0,046 g
- c) 0,057 g
- d) 0,200 g
- e) 0,230 g

Questão 26

Considere o dispositivo eletroquímico a seguir, no qual há as associações das meias pilhas: Fe^{2+}/Fe , Al^{3+}/Al , Cu^{2+}/Cu e Zn^{2+}/Zn .



Sejam dados os potenciais padrões:

$$E^0(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = - 0,44\text{V};$$

$$E^0(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = - 1,66\text{V};$$

$$E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = + 0,34\text{V};$$

$$E^0(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = - 0,76\text{V}.$$

O potencial fornecido pelo dispositivo é mais próximo de:

- a) 2,32 V
- b) 1,56 V
- c) 1,11 V
- d) 0,12 V
- e) 0,00 V

Questão 27

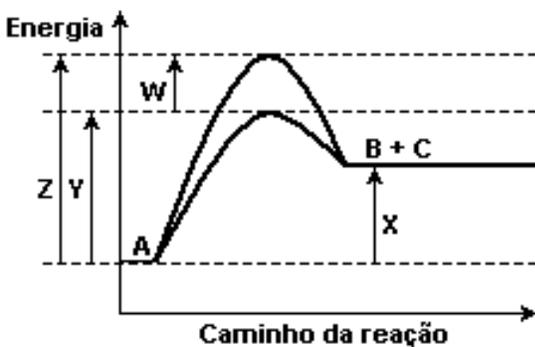
A molécula de NF_3 é polar e a de BCl_3 é apolar, apesar de ambas apresentarem moléculas formadas pela combinação de quatro átomos: três ligantes iguais e um átomo central.

A explicação para isso está associada ao fato de que:

- a molécula de NF_3 apresenta ligações polarizadas, enquanto na molécula de BCl_3 as ligações são apolares.
- a diferença de eletronegatividade entre os átomos que formam a molécula de NF_3 é maior do que a existente entre os átomos que formam a molécula de BCl_3 .
- ambas têm a mesma geometria molecular, mas na molécula de NF_3 existe um par isolado de elétrons.
- a molécula de NF_3 apresenta simetria molecular, enquanto que a molécula de BCl_3 é assimétrica.
- a molécula de NF_3 apresenta geometria piramidal trigonal, enquanto que a molécula de BCl_3 é trigonal plana.

Questão 28

As reações químicas podem ocorrer com absorção ou com liberação de energia. Considere o gráfico a seguir que representa a variação de energia para a transformação do reagente A nos produtos B e C.

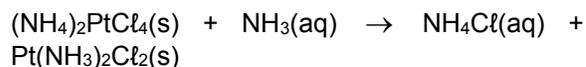


A partir da análise do gráfico, é correto afirmar:

- Essa é uma reação de síntese, endotérmica, cujo abaixamento da energia de ativação, pela adição do catalisador, é igual a X.
- O ΔH para esta reação exotérmica é dado por X e a energia de ativação é dada por W.
- O valor do ΔH , na presença do catalisador, é X, e na ausência dele é W.
- O valor da energia de ativação é independente da presença ou ausência de catalisador.
- Essa é uma reação de decomposição, endotérmica, cujo valor da energia de ativação, sem a presença de catalisador, é igual a Z.

Questão 29

A cisplatina, de fórmula $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$, é um composto utilizado no tratamento de determinados tipos de câncer. A sua obtenção passa pela reação, não balanceada, representada a seguir.



Fazendo reagir 1,5 mol de $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_4$ com 0,5 mol de NH_3 , é correto afirmar que a quantidade máxima de cisplatina obtida será de aproximadamente:

- 75 g.
- 90 g.
- 108 g.
- 130 g.
- 155 g.

Questão 30

Em um processo de avaliação experimental, um aluno recebeu 4 rótulos contendo, separadamente, informações sobre os seguintes reagentes: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , KCl e Na_2CO_3 . Recebeu, também, 4 frascos cada um contendo um desses reagentes, porém, sem identificação.

Com o objetivo de rotulá-los adequadamente, o aluno numerou-os de 1 a 4, conforme figura a seguir, e fez alguns testes com amostras das soluções de cada frasco, obtendo as seguintes informações:



- I. Com a adição de ácido clorídrico, houve desprendimento de gás na amostra do frasco 1 e formação de um precipitado na amostra do frasco 2.
- II. Com adição de cloreto de sódio, observou formação de precipitado na amostra do frasco 2.
- III. Com adição de hidróxido de sódio, observou formação de precipitado nas amostras dos frascos 2 e 4.
- IV. Com a adição de ácido clorídrico, cloreto de sódio e hidróxido de sódio, nenhuma reação de precipitação ocorreu em amostras do frasco 3.

De acordo com os resultados dos testes realizados, os frascos 1, 2, 3 e 4 contêm, respectivamente:

- a) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , KCl , Na_2CO_3
 - b) Na_2CO_3 , AgNO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, KCl
 - c) KCl , Na_2CO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3
 - d) Na_2CO_3 , AgNO_3 , KCl , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 - e) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, KCl , AgNO_3 , Na_2CO_3
-

BIOLOGIA

Questão 31

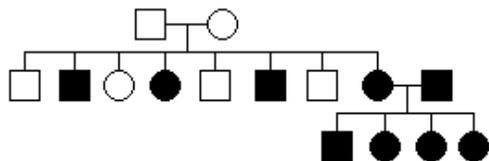
A Indonésia, após sediar as duas primeiras edições da história da IJSO, volta a organizar o torneio em 2016. Sabe-se que o governo do país aprovou um fundo de 1 bilhão de rúpias (US\$ 1,1 milhão) para os trabalhos humanitários no sul da ilha de Java, região devastada por uma tsunami, que causou cerca 350 mortes e deixou milhares de desabrigados.

Eventos catastróficos decorrentes de alterações climáticas em nosso planeta podem causar enchentes em algumas regiões. As autoridades desses locais se preocupam, geralmente, com a contaminação da água pela urina de ratos infectados. Assinale a opção que indica o microorganismo presente na urina desses ratos.

- a) *Leptospira sp*
- b) *Leishmania sp*
- c) *Mycobacterium leprae*
- d) *Trypanosoma cruzi*
- e) *Schistosoma mansoni*

Questão 32

No heredograma a seguir, os indivíduos representados por símbolos pretos são afetados por uma deficiência auditiva hereditária.



Após a análise do heredograma, assinale a opção que indica características hereditárias dessa deficiência.

- a) Dominante e autossômica
- b) Recessiva e autossômica
- c) Dominante e ligada ao cromossomo Y
- d) Dominante e ligada ao cromossomo X
- e) Recessiva e ligada ao cromossomo X

Questão 33

“Desde que passou a ser possível obter-se uma gestação após a Transferência de Embriões submetidos à Criopreservação e descongelamento (TEC) por Trounson & Mohr (1983), a criopreservação dos embriões tornou-se parte integrante dos programas de reprodução assistida. A TEC pode ser realizada em ciclos espontâneos (*naturais*), em que se fez indução de ovulação (*ciclos induzidos*) e ciclos nos quais o endométrio é artificialmente preparado pela reposição de hormônios (*ciclos artificiais*).”

(Adaptado do texto "Ciclos de reposição hormonal em Reprodução Humana" do site da Sociedade Brasileira de Reprodução Humana).

Na tabela a seguir, nota-se a variação dos hormônios A e B durante o ciclo uterino de uma mulher saudável, que não utiliza qualquer método contraceptivo ou de controle da fertilidade, durante o período de 28 dias.

Assinale a alternativa que melhor representa os hormônios A e B, analisando a tabela a seguir.

Hormônios	Concentração de Hormônio durante o Ciclo Uterino (UA*)					
	Período Menstrual		Fase Proliferativa		Fase Secretora	
	1º dia	3º dia	12º dia	15º dia	22º dia	28º dia
A	5	4	15	9	12	6
B	2	1	1	6	14	3

*UA significa unidades arbitrárias de hormônio.

- a) Progesterona e Hormônio Folículo Estimulante (FSH), respectivamente.
- b) Progesterona e Estrogênio, respectivamente.
- c) Estrogênio e Progesterona, respectivamente.
- d) Folículo Estimulante (FSH) e Estrogênio, respectivamente.
- e) Estrogênio e Hormônio Folículo Estimulante (FSH), respectivamente.

Questão 34

O mapa a seguir indica quatro biomas brasileiros:



Relacione esses biomas com as seguintes características climáticas:

- () Clima quente e úmido com chuvas abundantes e regulares e ocorrência marcante de seringueiras e castanheiras.
- () Chuvas escassas e irregulares, temperatura média elevada e ocorrência marcante de barriguda e aroeira.
- () Clima semi-úmido com uma estação seca e outra chuvosa e ocorrência marcante de angico e lixeira.
- () Clima temperado com chuvas regulares e estações bem definidas e ocorrência marcante de pinheiro e imbuia.

Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta, de cima para baixo.

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

Questão 35

“Uma nova descoberta brasileira pode ajudar no tratamento da malária. Essa descoberta mostrou que, ao invadir o eritrócito, o plasmódio carrega parte do sistema de transporte de Ca^{++} existente na membrana dessa célula vermelha. Dessa forma, o parasita consegue regular o nível de Ca^{++} que é um fator importante na sua multiplicação e que normalmente encontra-se baixo no interior do eritrócito.”

(Modificado de *Ciência Hoje*, vol. 33, no. 196)

Um pesquisador, ao ler a reportagem acima, resolveu fazer uma experiência para entender como se comportava o nível de Ca^{++} nos eritrócitos. Para isso, submeteu hemácias normais, em meio de cultura contendo glicose, às seguintes condições:

- I. oxigenação adequada (controle)
- II. ausência de oxigênio
- III. oxigenação adequada em presença de fluoreto (inibidor da glicólise)

Os resultados obtidos foram descritos na tabela a seguir:

Condição	Nível de Ca^{++} Intracelular	Nível de Ca^{++} Extracelular
I (controle)	+	+++++++
II	+	+++++++
III	++++	++++

+ indica os níveis de cálcio

Os resultados indicam que o transporte de Ca^{++} pela membrana do eritrócito normal é:

- a) por difusão passiva e independente da síntese de ATP
- b) por difusão facilitada dependente da síntese de ATP em condições aeróbicas
- c) ativo e dependente da síntese mitocondrial de ATP
- d) por difusão facilitada e dependente da energia derivada da fermentação láctica
- e) ativo e dependente de energia derivada da glicólise

Questão 36 _____

Sobre o surgimento da vida no planeta, afirma-se que:

I - O primeiro organismo era heterótrofo e apresentava uma pequena coleção enzimática.

II - Os primeiros seres que surgiram eram autótrofos, porque havia uma grande escassez de alimento.

III - O aparecimento dos primeiros heterótrofos levou à formação de coacervados nos mares primitivos.

IV - O surgimento de moléculas complexas, como as proteínas, antecede o aparecimento dos aminoácidos.

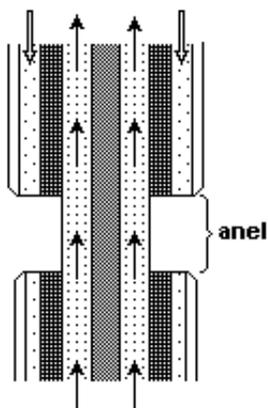
V - Os raios ultravioleta e as descargas elétricas são importantes na formação de moléculas orgânicas simples.

São corretas apenas as afirmações:

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

Questão 37 _____

O esquema a seguir é a representação de uma seção longitudinal do caule de uma dicotiledônea arbórea, do qual foi retirado um anel completo da casca (anel de Malpighi).



Considere as afirmações que seguem, relacionadas com transporte de substâncias no vegetal.

I - As setas ascendentes indicam o transporte de açúcar, aminoácidos e outras substâncias dissolvidas na água.

II - As setas descendentes indicam o transporte de seiva através do floema.

III - A retirada do anel impedirá o transporte de água até as raízes.

São corretas apenas as afirmações:

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

Questão 38 _____

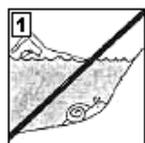
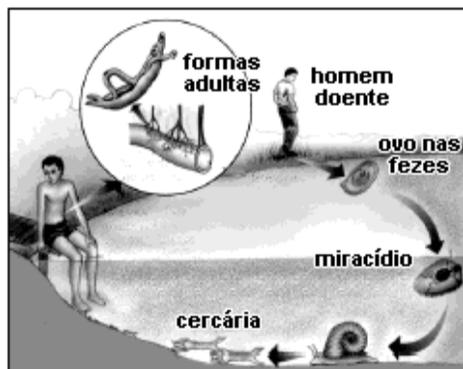
Ao fazer previsões para a maratona dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, discutiu-se a diferença entre o tempo necessário para completar o percurso para indivíduos do sexo masculino e feminino. Segundo entrevistas com especialistas no assunto, uma das razões para o maior desempenho do homem em relação à mulher seria que ele suportaria uma concentração mais alta de ácido láctico nos músculos durante a corrida. Esse acúmulo de ácido láctico nos músculos é devido:

- a) ao excesso de oxigênio no sangue, causado pelo aumento da frequência cardíaca.
- b) ao excesso de gás carbônico no sangue pela dificuldade de sua eliminação pela respiração.
- c) ao aumento de temperatura corporal causado pelo esforço físico muscular.
- d) à fermentação nos músculos pelo aumento da demanda de energia durante a corrida.
- e) à diminuição da temperatura interna pela perda de calor durante o esforço realizado.

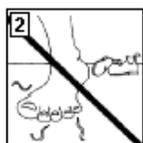
- a. apenas I e II estão corretas.
- b. apenas III e IV estão corretas.
- c. apenas I e III estão corretas.
- d. apenas II e IV estão corretas.
- e. nenhuma está correta.

Questão 41

O ciclo biológico do *Schistosoma mansoni*, que causa no homem a esquistossomose e tem como hospedeiro intermediário um molusco, está representado na figura a seguir. As figuras 1, 2, 3 e 4 ilustram medidas profiláticas para doenças causadas por parasitos.



1
Não nadar em águas contaminadas.



2
Não andar descalço no solo.



3
Lavar bem os alimentos.



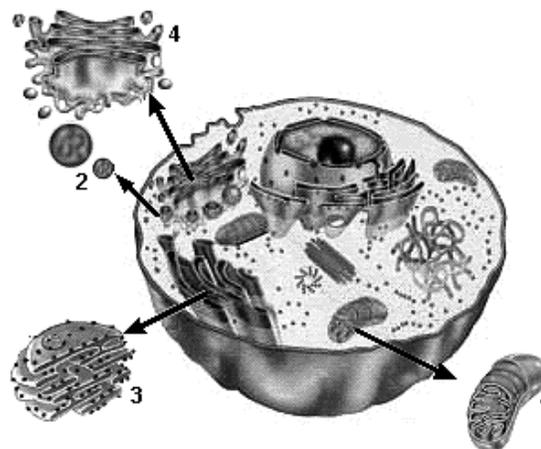
4
Não defecar no solo próximo a coleções de água.

Assinale a opção que apresenta medidas profiláticas corretas para a esquistossomose e as formas do parasito que contaminam, respectivamente, o molusco e o homem:

- a) 1 e 2; miracídio e ovo
- b) 2 e 4; cercária e miracídio
- c) 1 e 3; cercária e ovo
- d) 2 e 3; ovo e cercária
- e) 1 e 4; miracídio e cercária

Questão 42

O modelo tridimensional a seguir é uma representação esquemática de uma célula eucariota observada ao microscópio eletrônico.



Adaptado de: LAURENCE, J. "Biologia". Citologia. São Paulo: Nova Geração, v.2, 2002.

Associe as organelas 1, 2, 3 e 4, assinaladas na representação esquemática, com as características e/ou funções descritas a seguir.

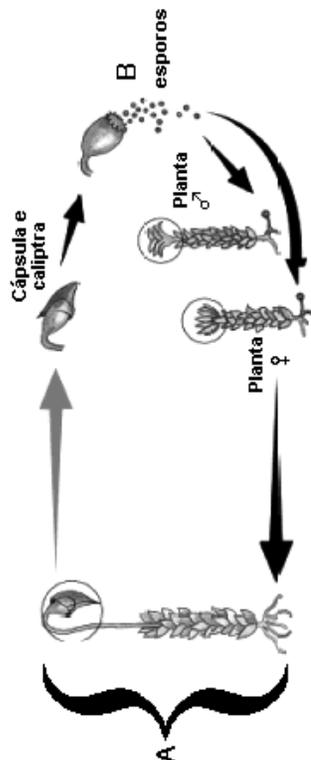
- I - Estrutura celular relacionada com a fabricação de proteínas.
- II - Estrutura responsável pelo "empacotamento" e pela secreção de substâncias.
- III - Organela abundante nos tecidos e/ou células que requerem grande consumo de energia.
- IV - Organela envolvida na redução da cauda dos girinos.

Assinale a alternativa que apresenta a associação correta.

- a) 1 - I; 2 - II; 3 - IV; 4 - III.
- b) 1 - II; 2 - IV; 3 - I; 4 - III.
- c) 1 - III; 2 - IV; 3 - I; 4 - II.
- d) 1 - IV; 2 - III; 3 - II; 4 - I.
- e) 1 - IV; 2 - III; 3 - II; 4 - I.

Questão 43

Na figura a seguir pode-se observar, de forma simplificada, o ciclo de vida de uma briófitas.



Adaptado de Sônia Lopes. Bio. Vol. 2. São Paulo: Saraiva, 2002, p.147.

Considere as seguintes afirmativas sobre o referido ciclo e assinale a alternativa que indica todas as corretas.

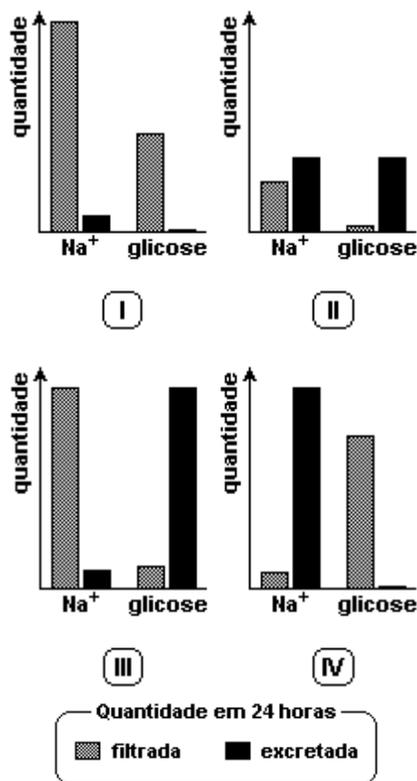
- I - Nas plantas masculinas e femininas, denominadas gametófitos, ocorre a meiose para a formação dos gametas, denominados anterozoides e oosfera, respectivamente.
- II - O indivíduo A representa o esporófito (fase $2n$) e, na cápsula, ocorre a produção de esporos B, que darão origem às plantas masculina e feminina.
- III - Essas plantas são altamente dependentes da água para que ocorra a fecundação.
- IV - O gametófito é a fase mais desenvolvida e dominante do ciclo de vida das briófitas.

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

Questão 44

Os glomérulos renais filtram o sangue de tal forma que células e solutos de alto peso molecular são retidos, enquanto os de baixo peso molecular vão compor a solução denominada filtrado glomerular. Ao passar pelos túbulos renais, vários componentes desse filtrado serão reabsorvidos, enquanto outras substâncias serão nele secretadas, formando a urina.

Observe os gráficos a seguir.

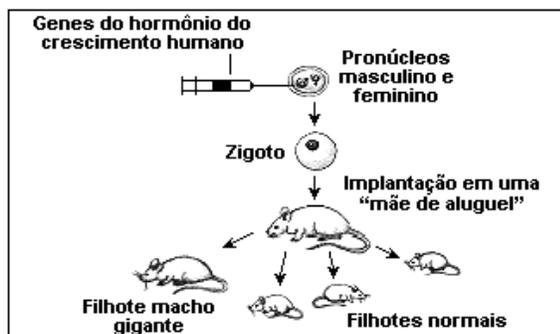


Em um indivíduo normal, as quantidades de Na⁺ e de glicose filtradas pelos glomérulos, e as quantidades dessas mesmas substâncias excretadas na urina, em um período de 24 horas, estão representadas no gráfico de número:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

Questão 45

Por meio da técnica do DNA recombinante, uma cópia de um gene humano, responsável pela síntese do hormônio do crescimento (somatotrofina), foi integrada a um único cromossomo, na fase G₁ do ciclo celular, de zigoto de camundongo. Este zigoto foi implantado em uma "mãe de aluguel", gerando um camundongo macho gigante.



Adaptado de SILVA JÚNIOR, C. e SASSON, S.
Biologia. São Paulo: Saraiva, 5ª ed., 1998.

Se o camundongo macho gigante cruzar com uma fêmea normal, não portadora do gene do hormônio do crescimento, a fração de descendentes gigantes, provavelmente, será igual a

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