OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Olimpíada Brasileira de Ciências 2019

Primeira Fase – 27 de abril de 2019

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento ( ) 2004 ( ) 2005 ( ) 2006 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 2004

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
2. Confira o seu caderno de questões, que deve conter 14 (catorze) páginas. Se o material estiver incompleto ou apresentar problemas de impressão, peça imediatamente um novo caderno ao professor;
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**, incluindo o tempo de preenchimento da Folha de Respostas;
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Não são permitidas rasuras na Folha de Respostas;
7. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.

Realização
B8 Projetos Educacionais
Projetos

F Í S I C A

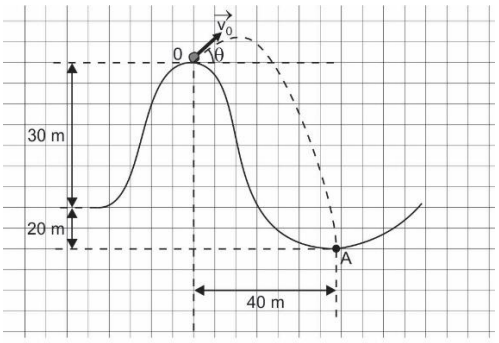
Questão 01

Um caminhão de 6,0 m de comprimento atravessa uma ponte, em movimento retilíneo uniforme. A razão entre os intervalos de tempo de travessia da ponte, considerando o caminhão um corpo extenso e um ponto material é de 1,04. O comprimento da ponte é:

a) 100 m
b) 150 m
c) 200 m
d) 300 m
e) impossível de calcular pois não foi dada a velocidade escalar com que o caminhão atravessa a ponte.

Questão 02

Do alto de um morro é lançada obliquamente uma pedra com velocidade $\vec{v}_0$ que forma com a horizontal um ângulo θ, tal que senθ = 0,60 e cosθ = 0,80. Despreze o efeito do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade g = 10 m/s². A pedra descreve uma trajetória parabólica e atinge o ponto A, conforme a figura abaixo (fora de escala).

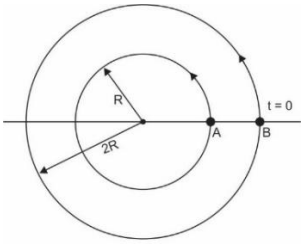


Após o lançamento, a pedra atinge o ponto A no instante:

a) t = 1,0 s
b) t = 2,0 s
c) t = 4,0 s
d) t = 5,0 s
e) t = 6,0 s

Questão 03

Duas partículas, A e B, realizam MCU, partindo dos pontos indicados na figura abaixo.

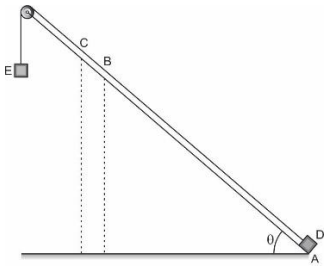


Suas velocidades angulares são respectivamente π rad/s e (2.π / 3) rad/s. Quanto tempo após a partida as partículas voltam a ocupar simultaneamente, pela primeira vez, as respectivas posições de partida?

a) 2,0 s
b) 3,0 s
c) 4,0 s
d) 5,0 s
e) 6,0 s

Questão 04

Um bloco D, parte do ponto A puxado pelo bloco E. Os dois blocos, de dimensões desprezíveis, têm mesma massa **m**. Sabe-se que senθ = 0,60 e cosθ = 0,80. O coeficiente de atrito entre o bloco D e o plano inclinado é μ = 0,40. Despreze a resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade g = 10 m/s². Ao atingir o ponto B, o fio se rompe. O bloco D sobe até chegar ao ponto C e, a seguir, desce.

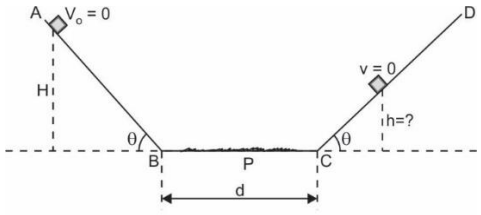


Os módulos das acelerações do bloco D durante a subida nos trechos AB e BC, são respectivamente:

a) 0,80 m/s² e 4,6 m/s²
b) 0,80 m/s² e 9,2 m/s²
c) 0,40 m/s² e 4,6 m/s²
d) 0,40 m/s² e 9,2 m/s²
e) 1,60 m/s² e 7,1 m/s²

Questão 05

Um bloco, de dimensões desprezíveis, parte do repouso de um ponto A situado num plano inclinado, a uma altura H. O bloco atravessa o trecho BC, de comprimento igual a d, onde existe atrito. O coeficiente de atrito entre o bloco e a região horizontal BC é μ. O bloco sobe o plano inclinado CD atingindo a altura máxima h. Não existe atrito nos trechos AB e CD.

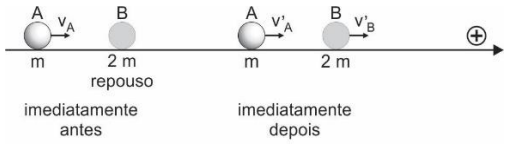


Pode-se afirmar que:

a) h = H
b) h = H - μ . d
c) h = H + μ . d
d) h = μH
e) h = H/μ

Questão 06

Duas esferas, A e B, de massas **m** e **2m**, colidem. A colisão é frontal e perfeitamente elástica. A velocidade escalar de A imediatamente antes do choque é v_A e a esfera B está em repouso. Imediatamente após a colisão as esferas A e B adquirem velocidades escalares v'_A e v'_B.

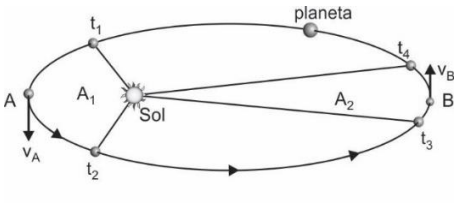


Pode-se afirmar que:

	v'_A	v'_B
a)	0	v_A
b)	$v_A/3$	$2v_A/3$
c)	$-v_A/3$	$2v_A/3$
d)	$-2v_A/3$	$v_A/3$
e)	$2v_A/3$	$v_A/3$

Questão 07

A figura representa a órbita elíptica de um planeta em torno do Sol. As áreas A_1 e A_2 varridas pelo planeta, nos intervalos de tempo $t_{12} = t_2 - t_1$ e $t_{34} = t_4 - t_3$, são iguais ($A_1 = A_2$). O ponto A da trajetória é o periélio e o ponto B, o afélio. Sejam v_A e v_B os módulos das velocidades do planeta ao passar por A e B, respectivamente.



Quanto às velocidades:
1. $v_A = v_B$; 2. $v_A > v_B$; 3. $v_A < v_B$

Quantos aos intervalos de tempo:
4. $t_{12} = t_{34}$; 5. $t_{12} > t_{34}$; 6. $t_{12} < t_{34}$;

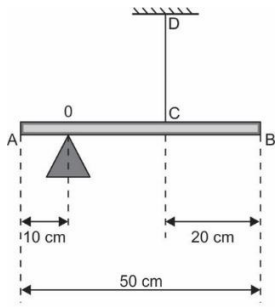
Quanto ao movimento do planeta do periélio (A) ao afélio (B):
7. Uniforme; 8. Acelerado; 9. Retardado

São corretos os itens:

a) 1; 5; 7
b) 3; 5; 8
c) 3; 6; 9
d) 2; 4; 9
e) 2; 4; 8

Questão 08

Uma barra AB homogênea de peso P = 20 N e comprimento 50 cm, está apoiada num ponto O, a 10 cm de A. A barra é mantida em equilíbrio por meio de um fio CD, estando C a 20 cm de B.

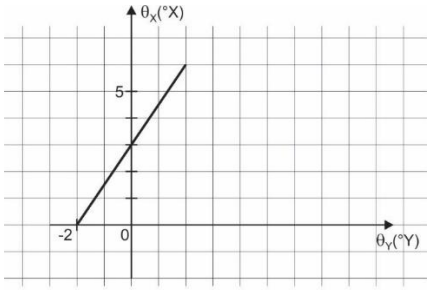


A intensidade da força de tração no fio e a intensidade da força de reação do apoio sobre a barra são, respectivamente:

a) 15 N e 5 N
b) 10 N e 10 N
c) 8 N e 12 N
d) 10 N e 20 N
e) 5 N e 15 N

Questão 09

O gráfico indica como se relacionam as leituras θ_X e θ_Y para as temperaturas registradas por dois termômetros graduados nas escalas X e Y, respectivamente:



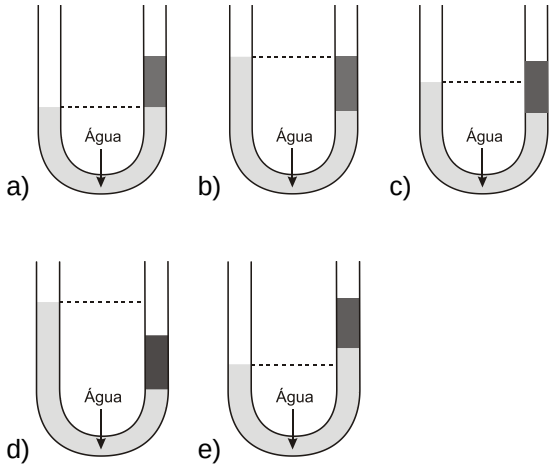
A fórmula de conversão entre θ_X e θ_Y é dada por:

a) $\theta_X = 3\,(\theta_Y/2) + 1$
b) $\theta_X = 3\,(\theta_Y/2) + 3$
c) $\theta_X = 2\,(\theta_Y/3) + 1$
d) $\theta_X = 2\,(\theta_Y/3) + 3$
e) $\theta_X = 5\,\theta_Y + 2$

Questão 10

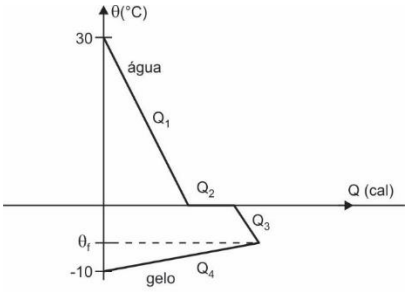
Certa quantidade de água é colocada em um tubo em forma de U, aberto nas extremidades. Em um dos ramos do tubo, adiciona-se um líquido de densidade maior que a da água e ambos não se misturam.

Assinale a alternativa que representa corretamente a posição dos dois líquidos no tubo após o equilíbrio.



Questão 11

Ao misturar, num certo recipiente de capacidade térmica desprezível, 4500 g de gelo a -10 °C com 100 g de água líquida a 30 °C, a temperatura θ em função da quantidade de calor Q trocada, varia conforme o gráfico:



Dados de calores específicos:

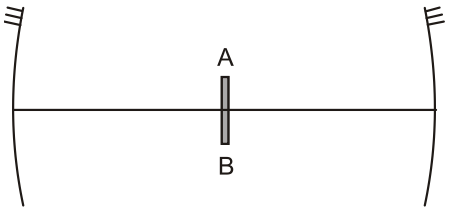
- Calor esp. sensível do gelo: $c_g = 0{,}50$ cal/g.°C
- Calor esp. sensível da água líquida: $c_a = 1{,}0$ cal/g.°C
- Calor esp. latente de fusão do gelo: $L_f = 80$ cal/g
- Calor específico latente de solidificação da água: $L_S = -80$ cal/g

A temperatura final (θ_f) de equilíbrio térmico é igual a:

a) -2,3 °C
b) -5,0 °C
c) -6,7 °C
d) -8,6 °C
e) -9,4 °C

Questão 12

Dois espelhos esféricos côncavos, um de distância focal 2,0 m e outro de distância focal 5,0 m, foram colocados um voltado para o outro, de forma que seus eixos principais coincidissem. Na metade da distância entre os dois espelhos, a 1 m da superfície refletora de cada um deles, foi colocado o objeto AB.

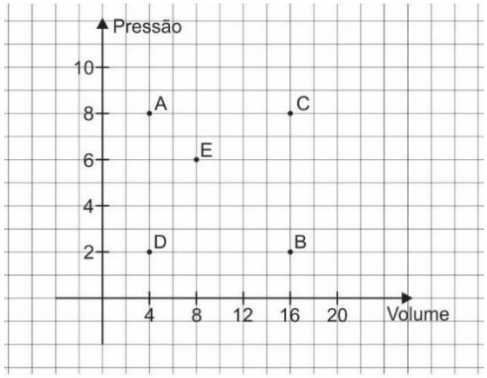


A distância entre as imagens do objeto AB, conjugadas pelos espelhos, isoladamente, em m, é de:

a) $\frac{21}{4}$.
b) $\frac{19}{4}$.
c) $\frac{17}{4}$.
d) $\frac{15}{4}$.
e) $\frac{13}{4}$.

Questão 13

Os pontos A, B, C, D e E do diagrama pressão (p) x volume (V) indicam 5 estados de uma mesma massa de um gás perfeito.



Analise as afirmações a seguir e assinale a alternativa correta.

I. Os pontos A e B pertencem a uma mesma isoterma.

II. Os pontos A e C possuem mesma pressão.

III. Se a temperatura absoluta do ponto A é T, então a temperatura absoluta do ponto E é igual a 2,5 T.

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

Questão 14

Chama-se série triboelétrica a uma sequência de substâncias de modo que cada uma adquire carga elétrica positiva quando atritada com qualquer outra que a sucede na lista e carga elétrica negativa quando atritada com qualquer outra que a antecede na lista.

Na série triboelétrica a lã sucede o vidro e antecede a ebonite.

a) Na eletrização por atrito entre uma barra de vidro e um pano de lã, o vidro se eletriza negativamente e a lã, positivamente.

b) Na eletrização por atrito entre uma barra de ebonite e um pano de lã, a ebonite se eletriza positivamente e a lã, negativamente.

c) O vidro se eletriza positivamente quando atritado com lã ou com ebonite

d) Atritando-se dois panos de lã, idênticos, eles se eletrizam com cargas elétricas de sinais contrários.

e) A lista de substâncias denominada série triboelétrica foi inventada pelos índios.

Questão 15

A potência elétrica P de um chuveiro elétrico é de $5{,}0 \cdot 10^3$ W. Ele fica ligado, em um banho, durante o intervalo de tempo Δt igual a 30 minutos.

A energia elétrica E_{el} consumida pelo chuveiro durante o banho, em kWh, é igual a:

a) $5{,}0 \cdot 10^3$
b) $2{,}5 \cdot 10^3$
c) $1{,}0 \cdot 10^3$
d) 5,0
e) 2,5

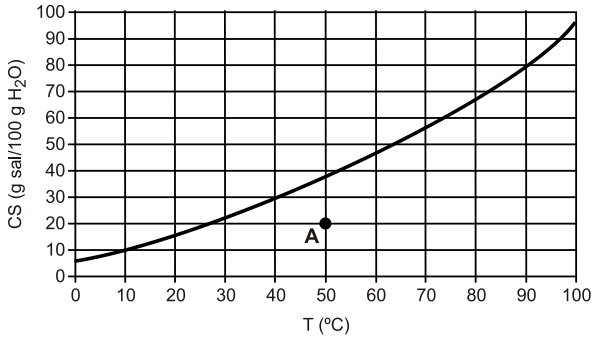
QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize quando necessário as informações disponíveis na Tabela Periódica da página 10.

Dados: Número de Avogadro: $6{,}00 \times 10^{23}$
Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol
Constante dos gases R = 0,082 $atm.L.K^{-1}.mol^{-1}$
Constante de Faraday F = 96.500 C

Texto para questões 16 e 17

O gráfico mostra a curva de solubilidade do sal dicromato de potássio em água.



Questão 16

A solução indicada pelo ponto **A** e o tipo de dissolução do dicromato de potássio são denominados, respectivamente:

a) insaturada e endotérmica.
b) insaturada e exotérmica.
c) saturada e endotérmica.
d) supersaturada e endotérmica.
e) supersaturada e exotérmica.

Questão 17

Uma solução aquosa de dicromato de potássio, quando resfriada a 40 ºC, formou 240 g de sal cristalizado. Se essa mesma solução fosse resfriada a 10 ºC, teria formado 340 g de sal cristalizado. Considerando-se que a cristalização é completa nas temperaturas examinadas, pode-se afirmar que a massa dessa solução de dicromato de potássio é de:

a) 1000 g.
b) 950 g.
c) 890 g.
d) 800 g.
e) 315 g.

Questão 18

Na tentativa de explicar a origem dos seres vivos, Müller reproduziu, em seu experimento, as condições atmosféricas primitivas, que continham os gases metano (CH_4); amônia (NH_3); gás hidrogênio (H_2) e vapor de água (H_2O).

Esses quatro compostos apresentam, respectivamente, estruturas com geometria molecular:

a) tetraédrica, piramidal, linear e angular.
b) piramidal, octaédrica, angular e linear.
c) tetraédrica, trigonal plana, piramidal e linear.
d) angular, tetraédrica, angular e piramidal.
e) piramidal, piramidal, angular e trigonal plana.

Questão 19

O ácido araquidônico é uma substância que contém apenas carbono, oxigênio e hidrogênio. Está presente no fígado, cérebro e várias glândulas do corpo humano, tendo função essencial para a produção de hormônios e membranas celulares.

A combustão completa de 1 mol do ácido araquidônico produz 880 g de CO_2 e 16 mol de H_2O. Sabendo-se que o percentual em massa de hidrogênio nesse ácido é igual ao de oxigênio, a fórmula mínima do ácido araquidônico é

a) $C_2H_{16}O$.
b) C_4H_8O.
c) $C_4H_{16}O$.
d) $C_{10}H_8O$.
e) $C_{10}H_{16}O$.

Questão 20

Um cubo de gelo flutua em um copo com água. Tal fenômeno ocorre porque a água no estado sólido é menos densa que a água no estado líquido, visto que a água apresenta a particularidade de aumentar de volume quando solidifica. Qual das afirmações a seguir apresenta uma justificativa adequada para esse fenômeno?

a) Na água líquida, as interações intermoleculares se dão através de ligações de hidrogênio, enquanto no gelo essas interações são do tipo Van der Waals, mais fracas, o que resulta em maior afastamento entre as moléculas.

b) O gelo é mais volumoso porque nele as moléculas de água se organizam em posições bem definidas em uma rede cristalina hexagonal, a qual ocupa um espaço maior que a disposição pouco ordenada dessas moléculas no estado líquido.

c) No estado sólido, as baixas temperaturas provocam uma significativa diminuição da polaridade das moléculas de água, o que contribui para um maior afastamento entre elas.

d) Quando passa ao estado sólido, a água aprisiona em sua rede cristalina átomos de oxigênio, transformando suas moléculas em H_2O_2, que são mais volumosas que as de H_2O.

e) Durante a formação dos cristais de gelo, ocorre alteração da geometria molecular das moléculas de água, que passa de angular para linear, a fim de permitir um melhor ajuste das moléculas aos nós da rede cristalina.

Questão 21

Os elementos X e Y, do mesmo período da tabela periódica, têm configurações s^2p^4 e s^1 respectivamente, em suas camadas de valência. Considerando-se essas informações, é correto afirmar que a fórmula do composto constituído pelos elementos X e Y e o tipo de ligação envolvida entre eles, são:

a) YX_2 , iônica.
b) Y_2X , covalente.
c) YX_2 , covalente.
d) Y_2X , iônica.
e) YX , metálica.

Questão 22

Considere o aquecimento de óxido de estanho na presença de gás hidrogênio para formar o metal estanho e vapor de água, como mostrado na equação balanceada que descreve essa reação de oxirredução:

$$SnO_{2(s)} + 2H_{2(g)} \rightarrow Sn_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$$

Sobre essa reação, está correto afirmar que:

a) o estanho se oxida, pois ganha elétrons do oxigênio.
b) o oxigênio cede dois elétrons para o hidrogênio.
c) o hidrogênio se oxida ao perder elétrons para o estanho.
d) o oxigênio se reduz ao ganhar elétrons do hidrogênio.
e) os números de oxidação de hidrogênio, estanho e oxigênio não se alteram.

Questão 23

A 10,0 mL de uma solução aquosa 0,100 mol/L de ácido clorídrico, HCℓ (aq), adicionou-se água pura, em quantidade suficiente para se obterem 100,0 mL de solução diluída.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que o pH da solução resultante é:

a) 1.
b) 2.
c) 6.
d) 10.
e) 13.

Questão 24

Os dados empíricos para a velocidade de reação, v, indicados no quadro a seguir, foram obtidos a partir dos resultados em diferentes concentrações de reagentes iniciais para a combustão do gás A, em temperatura constante.

Exp.	[A] (mol·L^{-1})	[O_2] (mol^{-1})	v (mol·L^{-1}·min^{-1})
1	1,0	4,0	$4 \cdot 10^{-4}$
2	2,0	4,0	$32 \cdot 10^{-4}$
3	1,0	2,0	$2 \cdot 10^{-4}$

A equação de velocidade para essa reação pode ser escrita como $v = k\,[A]^x \cdot [O_2]^y$, em que x e y são, respectivamente, as ordens de reação em relação aos componentes A e O_2.

Assim, de acordo com os dados empíricos obtidos nos experimentos 1, 2 e 3, os valores de x e y são, respectivamente:

a) 1 e 3.
b) 2 e 3.
c) 3 e 1.
d) 3 e 2.
e) 2 e 1.

Questão 25

Na evolução dos modelos atômicos, a principal contribuição introduzida pelo modelo de Böhr foi:

a) a indivisibilidade do átomo.
b) a existência de nêutrons.
c) a natureza elétrica da matéria.
d) a quantização de energia das órbitas eletrônicas.
e) a maior parte da massa do átomo está no núcleo.

Questão 26

A manutenção da vida dos animais depende da energia que é obtida do consumo de alimentos como carboidratos, gorduras e proteínas. No entanto, carboidratos são as principais fontes de energia dos animais, estes sofrem combustão durante a respiração celular. Deve-se observar que cada mol de glicose em processo de combustão libera 720 kcal, conforme equação a seguir:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)} + \text{energia}$$

Determine a variação de entalpia de formação (ΔHf) do monômero glicose ($C_6H_{12}O_6$), a partir dos valores de ΔHf do CO_2 e da H_2O que são produtos da combustão deste açúcar.

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta Hf = -95\ \text{kcal/mol}$$

$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta Hf = -70\ \text{kcal/mol}$$

a) $\Delta Hf = -165\ \text{kcal/mol}$
b) $\Delta Hf = -25\ \text{kcal/mol}$
c) $\Delta Hf = -660\ \text{kcal/mol}$
d) $\Delta Hf = -720\ \text{kcal/mol}$
e) $\Delta Hf = -270\ \text{kcal/mol}$

Questão 27

Uma solução diluída de ácido sulfúrico foi eletrolisada com eletrodos inertes durante um período de 193 s. O gás produzido no cátodo foi devidamente recolhido sobre a água à pressão total de 785 mmHg e à temperatura de 27 °C. O volume obtido do gás foi de 246 mL. A corrente utilizada na eletrólise é de:

(Dados: 1 atm = 760 mmHg; Pressão de vapor da água a 27 °C é 25 mmHg)

a) 10 A
b) 12 A
c) 16 A
d) 18 A
e) 25 A

Questão 28

O processo industrial de obtenção da soda barrilha, conhecido como "Processo Solvay", tem, em sua última etapa, a conversão, por aquecimento, de bicarbonato de sódio em carbonato de sódio:

$$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

Admitindo que, nessa etapa, 420 kg de bicarbonato de sódio originaram 212 kg de carbonato de sódio, é correto afirmar que o valor mais próximo do rendimento percentual dessa reação é:

a) 50%
b) 60%
c) 70%
d) 80%
e) 90%

Questão 29

A produção de suínos gera uma quantidade muito grande e controlada de dejetos, que vem sendo empregada em bioconversores para geração de gás metano. O metano, por sua vez, pode ser utilizado para obtenção de gás H_2 Em uma reação denominada reforma, o metano reage com vapor-d'água na presença de um catalisador formando hidrogênio e dióxido de carbono de acordo com o equilíbrio

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons 3H_2(g) + CO_2(g) \quad \Delta H° > 0.$$

O deslocamento do equilíbrio no sentido da formação do H_2 é favorecido por:

I. aumento da pressão;
II. adição do catalisador;
III. aumento da temperatura.

É correto apenas o que se afirma em:

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

Questão 30

Observe a reação representada a seguir, que pode ser utilizada para obtenção de cobre metálico.

$$3\ CuO + 2NH_3 \rightarrow 3\ Cu + N_2 + 3\ H_2O$$

Utilizando essa reação, foram realizados dois experimentos, nos quais se partiu de quantidades diferentes dos reagentes, na ausência de produtos. As massas iniciais dos reagentes e as massas finais dos produtos foram cuidadosamente pesadas. Essas massas, em gramas, encontram-se no quadro a seguir.

Experi-mentos	Substâncias iniciais		Substâncias obtidas			Observação
	CuO	NH_3	Cu	N_2	H_2O	
1	477	m_1	381	56	108	Não foi observado nenhum excesso
2	954	m_2	762	112	216	Excesso de 50 g de NH_3

A análise desses dados permite concluir que as massas m_1 e m_2 da espécie NH_3 apresentam a relação indicada na alternativa:

a) $m_2 = m_1 \times 2$.
b) $m_2 = (m_1 \times 2) - 50$.
c) $m_2 = (m_1 \times 2) + 50$.
d) $m_2 = m_1 + (2 \times 50)$.
e) $m_2 = m_1 - (2 \times 50)$.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (97,9)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57–71 Série dos Lantanídios	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89–103 Série dos Actinídios	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica

( ) = nº de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídios

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175

Série dos Actinídios

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

(IUPAC, 03.10.2005)

B I O L O G I A

Questão 31

A coluna da esquerda, a seguir, apresenta o nome de teorias sobre a evolução da vida na Terra; a da direita, afirmações relacionadas a três dessas teorias. Associe adequadamente a coluna da direita à da esquerda.

1 – Abiogênese	( ) Os primeiros seres vivos utilizaram compostos inorgânicos da crosta terrestre para produzir suas substâncias alimentares.
2 – Biogênese	
3 – Panspermia	( ) A vida na Terra surgiu a partir de matéria proveniente do espaço cósmico.
4 – Evolução química	
5 – Hipótese autotrófica	( ) Um ser vivo só se origina de outro ser vivo.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

a) 4 – 2 – 1.
b) 4 – 3 – 2.
c) 1 – 2 – 4.
d) 5 – 1 – 3.
e) 5 – 3 – 2.

Questão 32

A glicose é a principal fonte de energia nas células humanas, portanto, sua presença em todas as células é de fundamental importância.

Considerando o mecanismo de transporte da glicose para dentro da maioria das células, o gráfico que representa a velocidade de transporte, em função da concentração de glicose fora da célula, é:

a)

b)

c)

d)

e)

Questão 33

Observe os enunciados abaixo, que foram adaptados do livro *Biologia* de W. Paulino, 2006.

I. A rêmora (ou peixe-piolho) possui uma ventosa fixadora no alto da cabeça, com a qual se fixa geralmente na região ventral de um tubarão, sendo por ele transportada. Quando o tubarão ataca algum animal, os restos da presa se mantêm flutuando na água e são ingeridos pela rêmora.

II. Os liquens constituem associação entre certas algas unicelulares e certos fungos. As algas sintetizam matéria orgânica e fornecem aos fungos parte do alimento produzido. Os fungos, por sua vez, retiram água e sais minerais do substrato, fornecendo-lhes as algas. Esta forma de interdependência fisiológica é tão intensa que a separação das espécies acarretaria um sério desequilíbrio metabólico.

Assinale a alternativa que corresponde respectivamente, aos exemplos de relação ecológica encontrados nos itens I e II.

a) I. Comensalismo; II. Competição.
b) I. Mutualismo; II. Comensalismo.
c) I. Competição; II. Mutualismo.
d) I. Comensalismo; II. Mutualismo.
e) I. Parasitismo; II. Competição.

Questão 34

Alguns tipos de drogas, utilizadas no tratamento da esquizofrenia, agem bloqueando os receptores de dopamina, um tipo de neurotransmissor, nas sinapses. A respeito desse bloqueio, é correto afirmar que:

a) ocorre no axônio de um neurônio.
b) provoca a destruição dos neurotransmissores.
c) como consequência, não há impulso nervoso no neurônio pós-sináptico.
d) atrasa a condução de um impulso ao longo de um neurônio.
e) provoca a diminuição permanente da produção de ATP no neurônio pós-sináptico.

Questão 35

"[...] Já há evidências de que mudanças climáticas introduziram epidemias em regiões anteriormente livres delas. É o caso da malária que hoje se espalha pelas terras altas do leste africano em razão de um clima mais quente e úmido do que o habitual na área."

VARELLA, Drauzio. *Tempestades, calor e epidemias*. Folha de S. Paulo, São Paulo, 10 abr. 2010

No trecho acima é citada uma doença causada por:

a) um protozoário, e sua transmissão se dá pela picada de um inseto.
b) um protozoário, e sua transmissão se dá por ingestão de água contaminada.
c) uma bactéria, e sua transmissão se dá pela picada de um inseto.
d) uma bactéria, e sua transmissão se dá pela ingestão de água contaminada.
e) um vírus, e sua transmissão se dá pela picada de um inseto.

Questão 36

Alternância de gerações ou ciclo haplôntico-diplôntico, isto é, uma geração haploide que produz gametas (Gametófito) e uma outra diploide que produz esporos (Esporófito), ocorre:

a) apenas em angiospermas.
b) apenas em gimnospermas e em angiospermas.
c) apenas em pteridófitas, em gimnospermas e em angiospermas.
d) apenas em briófitas, em pteridófitas, em gimnospermas e em angiospermas.
e) em algumas algas, em briófitas, em pteridófitas, em gimnospermas e em angiospermas.

Questão 37

Os indivíduos a seguir possuem diferentes características. Em relação às características destes indivíduos, é CORRETO afirmar que:

Ind.	Mitocôndria	Cloroplasto	Parede Celular	Envoltório Nuclear	Mesos-somos
1	presente	presente	presente	presente	ausente
2	presente	ausente	ausente	presente	ausente
3	ausente	ausente	presente	ausente	presente
4	presente	ausente	presente	presente	ausente

a) 1 e 2 são procariontes e pluricelulares.
b) 2 e 3 são animais e fotossintéticos.
c) 1 e 2 são eucariontes e aeróbios.
d) 3 e 4 são procariontes e unicelulares.
e) 1 e 4 são eucariontes e anaeróbios.

Questão 38

No Mundial de Atletismo de Berlim em 2009, o corredor jamaicano Usain Bolt quebrou o recorde mundial dos 100 m rasos com o tempo de 9s58. Usain acha que pode baixar o próprio recorde para 9s40, embora pesquisadores acreditem que, nessa prova, o limite humano seria de 9s48. Além da composição das fibras musculares das pernas e dos glúteos, há a limitação imposta pelas fontes de energia para a contração desses músculos.

Para que Usain Bolt atinja seus objetivos, o mais viável é que:

a) realize exercícios físicos que aumentem a taxa de divisões celulares no tecido muscular, de modo que, com novas e mais células, possa haver maior produção de miofibrilas e maior eficiência no processo de contração muscular.

b) realize exercícios físicos que aumentem a proporção de fibras musculares com pouca mioglobina e mitocôndrias em relação às fibras com muita mioglobina e mitocôndrias, aumento esse limitado pelas características genéticas do atleta.

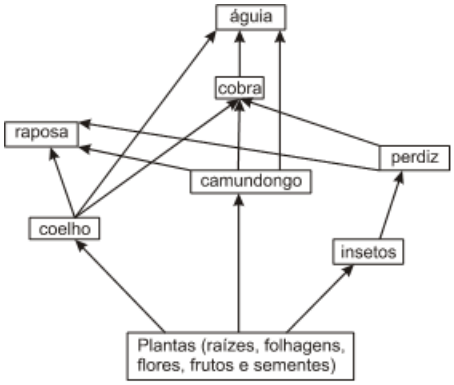
c) realize exercícios físicos que otimizem a obtenção de energia a partir de sistemas aeróbicos, uma vez que a reserva de ATP das células musculares é pouca e indisponível no início do processo de contração muscular.

d) realize exercícios físicos que convertam as fibras musculares de suas pernas e glúteos em fibras do tipo vermelhas, ricas em mioglobina e mitocôndrias, conversão essa limitada pelas características genéticas do atleta.

e) realize exercícios físicos que aumentem a liberação de adrenalina, uma vez que esta age sobre o tecido adiposo aumentando o fornecimento de ácidos graxos para o sistema muscular, o que se constitui na principal fonte de ATP para esportes que exigem rápida resposta muscular.

Questão 39

Analise o diagrama a seguir.



A teia alimentar representada evidencia as relações interespecíficas de uma comunidade que ocorre em vários ecossistemas. No caso da retirada dos consumidores secundários, espera-se inicialmente que a população de:

a) consumidores primários diminua.
b) consumidores terciários aumente.
c) produtores diminua.
d) consumidores quaternários aumente.
e) decompositores diminua.

Questão 40

Apesar da série de polêmicas sobre os efeitos da mestiçagem racial discutidos no século XIX, atualmente a ciência já estabelece que a identidade genética é o que realmente determina a incidência de doenças e anomalias presentes nas populações. Assim, a miscigenação pode diminuir a incidência dessas doenças, ao diminuir estatisticamente o pareamento de genes recessivos naquelas populações.

O heredograma a seguir mostra a ocorrência de uma determinada anomalia em uma família.

A condição demonstrada no heredograma é herdada como característica:

a) dominante autossômica.
b) recessiva autossômica.
c) recessiva ligada ao cromossomo Y.
d) recessiva ligada ao cromossomo X.
e) dominante ligada ao cromossomo X.

Questão 41

Qual das alternativas abaixo mostra a relação correta entre os tecidos vegetais e suas respectivas funções?

1. Súber ( ) Crescimento vegetal
2. Meristemas ( ) Transporte de seiva mineral
3. Colênquima ( ) Proteção
4. Xilema ( ) Sustentação

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

Questão 42

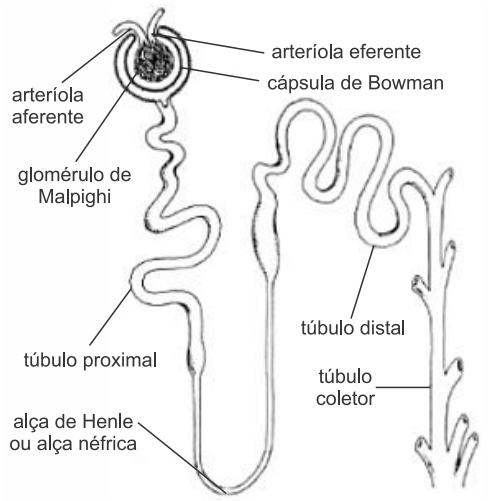
Em tempos modernos, doamos agasalhos, óculos, e até óvulos... — exclamou uma personagem de novela diante da amiga que cogitava a doação de suas células não fertilizadas que restaram de um procedimento de inseminação artificial.

Supondo-se que as células a serem doadas tenham sido coletadas da tuba uterina da doadora e mantiveram-se exatamente na fase em que se encontravam quando da ovulação, pode-se dizer que estavam em metáfase:

a) I e apresentavam n cromossomos, cada um deles com duas cromátides.
b) I e apresentavam 2n cromossomos, cada um deles com uma única cromátide.
c) II e apresentavam n cromossomos, cada um deles com uma única cromátide.
d) II e apresentavam n cromossomos, cada um deles com duas cromátides.
e) II e apresentavam 2n cromossomos, cada um deles com duas cromátides.

Questão 43

No esquema a seguir, podem ser observadas as partes componentes de um néfron humano.



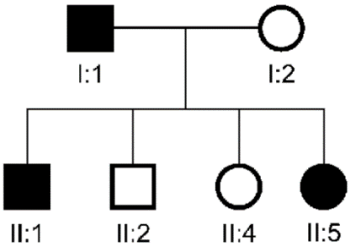
PAULINO, W. R. *Biologia Atual*, Volume 2, 1992.

Assinale a única opção que indica o trecho do néfron com o evento fisiológico a ele relacionado.

a) Cápsula de Bowman – filtração glomerular do sangue.
b) Túbulo proximal – absorção de macromoléculas do sangue.
c) Alça de Henle – formação do filtrado renal final desmineralizado.
d) Túbulo distal – reabsorção de moléculas de proteínas para o sangue.
e) Túbulo coletor – reabsorção de hemácias para o sangue.

Questão 44

Na genealogia a seguir, os indivíduos assinalados com preto apresentam uma anomalia determinada por um gene dominante.



Analisando essa genealogia, é correto afirmar:

a) Todos os indivíduos afetados são homozigotos.
b) Todos os indivíduos não afetados são heterozigotos.
c) Apenas o indivíduo I:1 é heterozigoto.
d) Apenas os indivíduos I:1; II:1 e II:5 são heterozigotos.
e) Apenas os indivíduos I:1 e I:2 são homozigotos.

Questão 45

"Empresa coreana apresenta cães feitos em clonagem comercial. Cientistas sul-coreanos apresentaram cinco clones de um cachorro e afirmam que a clonagem é a primeira realizada com sucesso para fins comerciais. A clonagem foi feita a pedido de uma cliente norte-americana, que pagou por cinco cópias idênticas de seu falecido cão pit bull chamado Booger. Para fazer o clone, os cientistas utilizaram núcleos de células retiradas da orelha do pit bull original, os quais foram inseridos em óvulos anucleados de uma fêmea da mesma raça, e posteriormente implantados em barrigas de aluguel de outras cadelas."

Correio do Brasil, 05.08.2008

Pode-se afirmar que cada um desses clones apresenta:

a) 100% dos genes nucleares de Booger, 100% dos genes mitocondriais da fêmea pit bull e nenhum material genético da fêmea na qual ocorreu a gestação.

b) 100% dos genes nucleares de Booger, 50% do genes mitocondriais da fêmea pit bull e 50% dos genes mitocondriais da fêmea na qual ocorreu a gestação.

c) 100% dos genes nucleares de Booger, 50% dos genes mitocondriais de Booger, 50% do genes mitocondriais da fêmea pit bull e nenhum material genético da fêmea na qual ocorreu a gestação.

d) 50% dos genes nucleares de Booger, 50% dos genes nucleares da fêmea pit bull e 100% dos genes mitocondriais da fêmea na qual ocorreu a gestação.

e) 50% dos genes nucleares de Booger, 50% dos genes nucleares e 50% dos genes mitocondriais da fêmea pit bull e 50% dos genes mitocondriais da fêmea na qual ocorreu a gestação.