



OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

OBC 2017 – Seletiva da IJSO – 23 de setembro de 2017

**Preencha IMEDIATAMENTE o seu código OBC
tanto no Caderno 2 quanto na Folha de Respostas!!**

CÓDIGO OBC

CADERNO

2

USO EXCLUSIVO DA ORGANIZAÇÃO

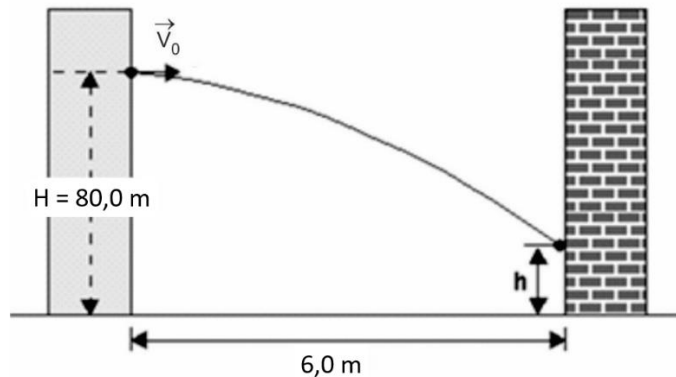
	TESTES	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA	QUESTÕES	TOTAL									
Máximo	30,0	10,0	10,0	10,0	30,0	60,0									
Nota 1															
Nota 2															
Nota 3															
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		

A. (0,5)	B. (0,4)	C. (0,4)	D. (0,5)	E. (0,7)	F. (1,0)	NOTA 1 (3,5)	NOTA 2 (3,5)

FÍSICA

Questão 01 (3,5 pontos)

Um garoto lança uma bolinha de massa $m = 0,5$ kg horizontalmente da janela de seu apartamento, situado a uma altura $H = 80,0$ m do solo. A velocidade de lançamento da bolinha tem módulo $v_0 = 2,0$ m/s. Despreze a ação do ar. A bolinha colide com uma parede lisa em frente à janela, localizada a $6,0$ m do prédio, conforme indica a figura (fora de escala).



a. (0,5) Determine a distância h da bolinha ao solo, no instante em que ela atinge a parede.

b. (0,4) Determine a tangente do ângulo que a velocidade da bolinha forma com a horizontal no instante da colisão com a parede.

c. (0,4) Determine a energia cinética da bolinha no instante da colisão com a parede.

Ao colidir com a parede lisa, a bolinha sofre um impulso I perpendicular à parede e quica no solo algumas vezes antes de voltar a tocar no prédio do lançamento. Na colisão com a parede, há um coeficiente de restituição $e = 0,1$, calculado com base nas velocidades horizontais imediatamente antes e depois da colisão com a parede. Já os quiques no solo são colisões perfeitamente elásticas.

Questão 01 (cont.)

d. (0,5) Determine o módulo do impulso I.

e. (0,7) Calcule quantos quiques a bolinha dá no solo antes de tocar o prédio de lançamento.

De um outro apartamento deste mesmo prédio, situado a uma altura H_2 do solo horizontal, um garoto lança simultaneamente (instante $t = 0$), três pequenas esferas, A, B e C, com velocidades de mesmo módulo v_2 . A esfera A é lançada verticalmente para cima e atinge o solo no instante t_A . A esfera B é lançada verticalmente para baixo e atinge o solo no instante t_B . A esfera C é lançada horizontalmente e atinge o solo no instante t_C .

f. (1,0) Calcule t_C em função apenas de t_A e t_B .

A. (0,4)	B. (0,4)	C. (0,5)	D. (0,6)	NOTA 1 (1,9)	NOTA 2 (1,9)

Questão 02 (1,9 ponto)

As figuras a seguir representam as superfícies equipotenciais de um campo elétrico uniforme de intensidade E (Fig.1) e de um campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme Q (Fig.2). Considere $d = D = 10$ cm.

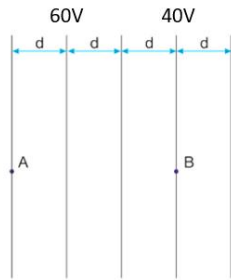


figura 1

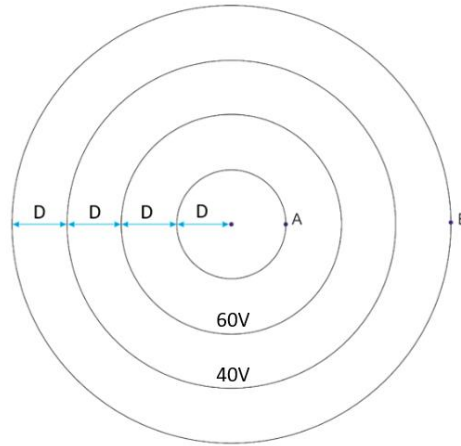


figura 2

a. (0,4) Determine a intensidade E do campo elétrico uniforme da figura 1.

b. (0,4) Considerando o meio o vácuo ($K_0 = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$), determine o valor da carga elétrica puntiforme Q .

c. (0,5) Indique módulo, direção e sentido do vetor campo elétrico no ponto A da figura 2.

d. (0,6) Uma carga elétrica puntiforme q , positiva, é transportada do ponto A ao ponto B, nas situações apresentadas nas figuras 1 e 2. Calcule o trabalho realizado pela força elétrica em cada um destes 2 casos.

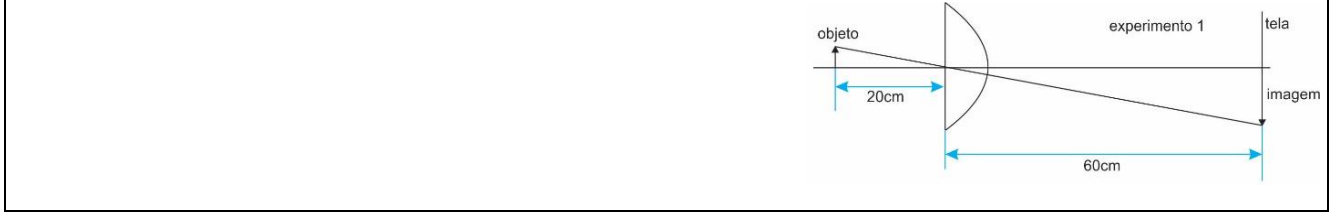
A. (0,6)	B. (0,6)	C. (0,4)	D. (0,7)	NOTA 1 (2,3)	NOTA 2 (2,3)

CÓDIGO OBC

Questão 03 (2,3 pontos)

São dadas três lentes delgadas plano-convexas idênticas. Dois experimentos são realizados com uma lente e com duas lentes justapostas, como indicam os esquemas.

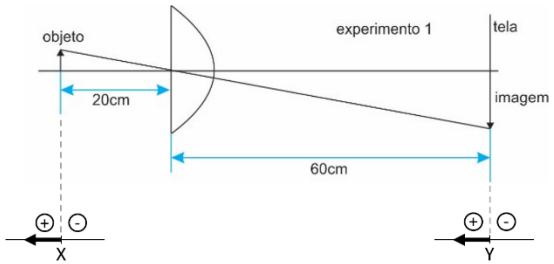
a. (0,6) Em relação ao experimento 1, determine a distância focal da lente e o aumento linear transversal da imagem formada.



b. (0,6) Em relação ao experimento 2, determine a distância focal do par de lentes justapostas e a distância d da imagem formada.



Posteriormente, foi feita uma modificação no sistema do experimento 1. O objeto foi transladado de X cm e, para acompanhar o deslocamento da imagem projetada, a tela foi transladada de Y cm. A imagem ao lado indica a direção dos deslocamentos e a convenção de orientação a ser adotada (isto é, com valores positivos para deslocamentos para a esquerda e negativos para deslocamentos para a direita).



c. (0,4) Indique os possíveis valores de X e Y , de modo que a lente ainda gere uma imagem real.

Valores de X : _____ Valores de Y : _____

d. (0,7) Para a faixa de valores indicada no item anterior, apresente a equação de Y em função de X e faça um esboço do gráfico desta curva, explicitando as assíntotas.

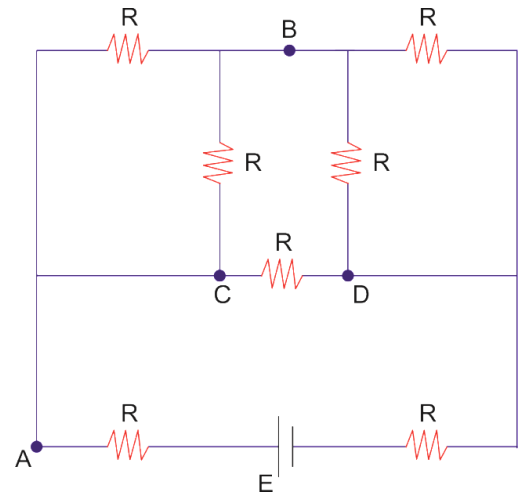
<p style="text-align: center;">Determinação da equação:</p>	<p style="text-align: center;">Gráfico:</p>
---	---

A. (0,4)	B. (0,6)	C. (0,5)	D. (0,8)	NOTA 1 (2,3)	NOTA 2 (2,3)

Questão 04 (2,3 pontos)

No circuito representado a seguir, cada resistor tem a resistência elétrica $R = 2,0 \Omega$ e a força eletromotriz do gerador ideal é $E = 12,0 \text{ V}$.

a. (0,4) Determine a resistência equivalente à associação de todos os resistores do circuito.



b. (0,6) Determine a tensão elétrica entre os pontos A e B.

c. (0,5) Determine a potência dissipada no resistor situado entre os pontos C e D.

Considere a seguir a situação em que todos os resistores, exceto os ligados em série com o gerador, são substituídos por capacitores iguais de capacitância $C = 2,0 \mu\text{F}$.

d. (0,8) Determine o valor da carga e da energia totais armazenadas pelos capacitores.

A. (0,7)	B. (0,5)	C. (0,5)	NOTA 1 (1,7)	NOTA 2 (1,7)

CÓDIGO OBC

Caderno 2
página 7

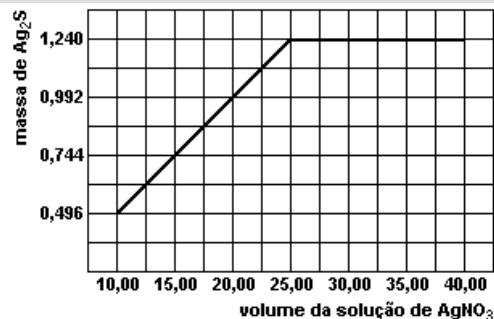
QUÍMICA

Questão 05 (1,7 ponto)

Uma maneira de se obter sulfeto de prata é a partir da reação de dupla-troca entre o nitrato de prata e o sulfeto de sódio. Um experimento sobre análise quantitativa consistiu em gotejar uma solução de AgNO_3 sobre uma solução de Na_2S , mantendo agitação constante.

O volume da solução de AgNO_3 gotejado (em mililitros) e a massa de Ag_2S obtida (em gramas) foram registrados no gráfico ao lado.

a. (0,7) Escreva a reação do enunciado devidamente balanceada e calcule a concentração da solução de AgNO_3 , em mol/L.



Outra maneira de se obter sulfeto de prata é através do aquecimento de limalhas de prata e enxofre pulverizado conjuntamente. Essa reação química, considerada praticamente completa, é representada pela equação: $2\text{Ag} + \text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$. Numa série de muitos tubos foram colocadas misturas com proporções diferentes de Ag e S, onde cada um desses tubos continha, inicialmente, "X" mols de prata e "1 - X" mols de enxofre, com $0 \leq X \leq 1$. Para este experimento, trace os dois gráficos solicitados a seguir:

b. (0,5) O gráfico que representa a quantidade (mols) de Ag_2S FORMADO em função de "X". Indique os valores dos pontos de máximos e/ou de mínimos.

c. (0,5) O gráfico que representa a quantidade (mols) de ENXOFRE REMANESCENTE em função de "X". Indique os valores dos pontos de máximos e/ou de mínimos.

Cálculos e justificativas:

A. (0,4)	B. (0,6)	C. (0,6)	D. (0,7)	E. (0,6)	NOTA 1 (2,9)	NOTA 2 (2,9)

Questão 06 (2,9 pontos)

Cálculos renais, também conhecidos como pedras nos rins, são formações sólidas contendo várias espécies químicas, entre elas o fosfato de cálcio, que se acumula nos rins e causa enfermidades. O fosfato de cálcio também é a substância principal que forma a estrutura dos ossos. Esse sal pode ser preparado, por exemplo, ao se juntar calcário contendo 300 g de carbonato de cálcio com 1,0 L de ácido fosfórico comercial (que é uma solução aquosa de densidade 1,40 g/mL e que contém 70% em massa de H_3PO_4). Sobre essa reação, que ainda produz água e gás carbônico, responda:

a. (0,4) Escreva a equação balanceada da reação descrita no enunciado, entre o ácido fosfórico e o carbonato de cálcio.

b. (0,6) Indique o reagente limitante da reação e calcule a quantidade, em mol, de fosfato de cálcio que seria produzida considerando a reação completa.

c. (0,6) Desenhe a fórmula estrutural e indique a geometria do íon fosfato (PO_4^{3-}).

Fórmula estrutural:	Geometria:
---------------------	------------

d. (0,7) Considere agora uma solução saturada de fosfato de cálcio, mantida a temperatura constante. Sabendo que o produto de solubilidade (K_{PS}) do fosfato de cálcio em água é $1,08 \times 10^{-33}$, calcule a concentração dos íons Ca^{2+} nesta solução saturada.

O fosfato de cálcio também pode ser empregado num processo industrial para obtenção de fósforo. Neste processo eletrotérmico, o fosfato de cálcio é inicialmente misturado com areia e carvão; em seguida, essa mistura é aquecida em um forno elétrico onde se dá a reação representada a seguir: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} + \text{P}_2$

e. (0,6) Em relação a esta reação, identifique o agente redutor, o elemento que sofreu redução e a variação do número de oxidação deste elemento que sofreu redução.

agente redutor:	elemento que sofreu redução:	Nox no reagente:	Nox no produto:
-----------------	------------------------------	------------------	-----------------

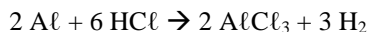
A. (0,6)	B. (0,6)	C. (0,3)	D. (0,6)	NOTA 1 (2,1)	NOTA 2 (2,1)

CÓDIGO OBC

Caderno 2
página 9

Questão 07 (2,1 pontos)

O alumínio tem um largo emprego no mundo moderno, como, por exemplo, em latas de refrigerante, utensílios de cozinha, embalagens, na construção civil, etc. Esse metal de grande importância possui caráter anfótero, que, colocado em ácido clorídrico ou em uma solução aquosa de hidróxido de sódio concentrado, é capaz de reagir, liberando grande quantidade de calor. Uma latinha de refrigerante vazia tem, em média, massa de 13,5 g. Uma experiência com seis latinhas foi realizada em um laboratório para testar sua durabilidade como indicado na reação abaixo.



a. (0,6) Determine o volume do gás hidrogênio produzido sob temperatura de 27°C e pressão de 0,82 atm.

--

b. (0,6) Complete a tabela a seguir, indicando os nomes das interações químicas mencionadas, relativas a espécies da equação do enunciado ou a outras espécies envolvendo Al.

Ligação entre os átomos de Al	
Ligação intramolecular em Al ₂ O ₃	
Ligação intramolecular em H ₂	
Interação entre as moléculas de H ₂	

O uso intensivo do alumínio é relativamente recente na história da humanidade. Porém, o uso de determinados metais e suas ligas remonta a Pré-história, logo após o período conhecido como Neolítico. Assim, à idade do cobre (e do bronze) sucedeu-se a idade do ferro (e do aço), enquanto o isolamento do alumínio veio a ocorrer apenas no século XIX. Esta sequência histórica se deve aos diferentes processos de obtenção dos metais correspondentes, que envolvem condições de redução sucessivamente mais drásticas.

c. (0,3) Com base nas informações apresentadas no parágrafo anterior, identifique o mais nobre dos 3 metais mencionados.

--

d. (0,6) Para a produção do alumínio, utiliza-se o processo de redução eletrolítica ($\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$). Determine a massa de alumínio produzida após 16 minutos usando-se uma corrente de 3 A.

--

A. (0,8)	B. (0,8)	C. (0,5)	D. (0,7)	E. (0,5)	NOTA 1 (3,3)	NOTA 2 (3,3)

Questão 08 (3,3 pontos)

O ácido nítrico é um dos ácidos mais utilizados na indústria e em laboratórios químicos. É comercializado em diferentes concentrações e volumes, como frascos de 1 litro de solução aquosa, com densidade de 1,20 g/mL e contendo 63% em massa de HNO₃.

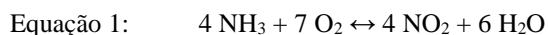
Transferiu-se X mL desta solução para um béquer, ao qual foi adicionado água até completar volume de 150 mL, obtendo-se uma solução com concentração de HNO₃ de 0,20 mol/L.

a. (0,8) Determine o valor de X.

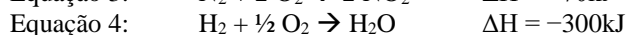
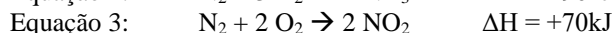
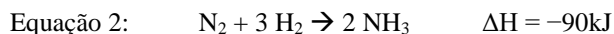
Ao béquer obtido no item anterior (150 mL de solução aquosa de HNO₃ de concentração 0,20 mol/L) foram adicionados 250 mL de solução aquosa de Ba(OH)₂ de concentração 0,10 mol/L e 100 mL de solução aquosa de HCl de concentração 0,18 mol/L.

b. (0,8) Determine o pH da solução resultante.

Uma das etapas de obtenção industrial do ácido nítrico se dá pela reação de oxidação da amônia na presença de catalisador e a uma temperatura de 950°C. Essa reação pode ser representada pela equação 1 a seguir:



Considere as reações representadas pelas equações 2, 3 e 4 abaixo:



Questão 08 (cont.)

c. (0,5) Determine o valor da variação de entalpia da equação 1.

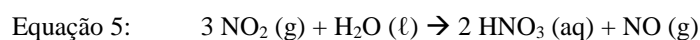
--

d. (0,7) Sendo K_C a constante de equilíbrio relativa à equação 1, complete a tabela a seguir sobre o impacto no equilíbrio decorrente de aumento na temperatura, aumento na pressão e adição de catalisador.

- Utilize “aumenta”, “diminui” ou “não se altera” para indicar o que ocorre com o valor de K_C em cada caso.
- Utilize “direita”, “esquerda” ou “não se altera” para indicar se o equilíbrio é deslocado no sentido de aumentar a concentração dos produtos, aumentar a concentração dos reagentes ou se não é deslocado, respectivamente.

	Valor de K_C	Deslocamento do equilíbrio
Aumento na temperatura		
Aumento na pressão		
Adição de catalisador		

Após a obtenção de NO_2 e H_2O na equação 1, a obtenção de ácido nítrico é concluída com a equação 5 a seguir:



Considere as entalpias de formação (ΔH_f) apresentadas na tabela e assuma as condições padrões (pressão de 1 atm e temperatura de 25 °C).

Substância	$\text{NO} (\text{g})$	$\text{NO}_2 (\text{g})$	$\text{H}_2\text{O} (\ell)$	$\text{HNO}_3 (\text{aq})$
ΔH_f (kJ/mol)	+90	+35	-300	-170

e. (0,5) Calcule a entalpia da reação referente à equação 5.

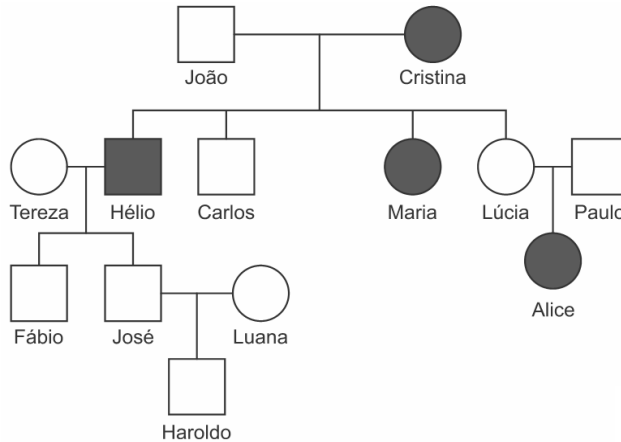
--

A. (0,6)	B. (0,8)	C. (0,5)	D. (0,6)	NOTA 1 (2,5)	NOTA 2 (2,5)

BIOLOGIA

Questão 09 (2,5 pontos)

O heredograma a seguir mostra uma família cujos indivíduos indicados com círculos e quadrados de preenchimento preto são afetados por um distúrbio bioquímico causado pela inatividade de uma enzima.



a. (0,6) O alelo que causa o distúrbio é dominante ou recessivo? O gene que codifica essa enzima está localizado em um dos cromossomos autossômicos ou no cromossomo X? Justifique suas respostas apontando, para cada caso, um trio de indivíduos (pai, mãe e respectivo(a) filho(a)) cujos fenótipos comprovam a sua escolha.

	Resposta	Justificativa		
		Pai	Mãe	Filho(a)
Dominante ou recessivo?				
Autossômico ou ligado ao X?				

Em relação ao sistema ABO, são conhecidas as seguintes informações dos tipos sanguíneos dos membros desta família.

- Os 4 filhos de João e Cristina têm tipos sanguíneos diferentes entre si.
- Os 3 netos e o bisneto de João e Cristina têm tipos sanguíneos diferentes entre si.
- Carlos e Haroldo têm o mesmo tipo sanguíneo.
- Tereza e Paulo têm tipo sanguíneo doador universal.

b. (0,8) Indique todos os tipos sanguíneos possíveis para cada um dos integrantes listados na tabela.

	Membro da família	Possível(is) tipo(s) sanguíneo(s)
	João	
	Haroldo	
	Maria	
	Fábio	
	Luana	

Questão 09 (cont.)

Sobre outro tipo de herança, considere o texto a seguir.

"Nielson-Ehle mostrou que a herança poligênica segue as leis mendelianas e que os fenótipos são condicionados por diversos genes cujos alelos têm efeitos aditivos."

AMABIS e MARTHO. "Biologia das Populações 3". São Paulo: Moderna, 2a ed., 2004, p. 84-85.

Uma variedade de gramíneas tem o tamanho médio dos entrenós do caule de 4,2 cm. A outra variedade, de tamanho menor, apresenta para os entrenós do caule a média de 1,8 cm. A polinização entre essas duas variedades produziu F1 com gramíneas de altura intermediária, cujos entrenós são em média de 3 cm. A autopolinização de F1 produziu F2 constituído por plantas de diferentes tamanhos. Dentre esses diferentes tamanhos, existiam gramíneas com entrenós de 4,2 cm e 1,8 cm, que correspondiam, separadamente, a 1/64 da população F2.

Acerca desse assunto de herança poligênica (ou quantitativa), responda aos seguintes itens:

c. (0,5) Considere um caso de herança poligênica em que N PARES de genes estão envolvidos. Indique, em função de N, a quantidade de genótipos e de fenótipos diferentes que podem ser obtidos.

Quantidade de genótipos:

Quantidade de fenótipos:

d. (0,6) Considere o caso específico de herança poligênica descrito no enunciado, no qual estão envolvidos P PARES de genes. Determine o valor provável de P e calcule a participação em F2 de plantas com a mesma altura das gramíneas de F1.

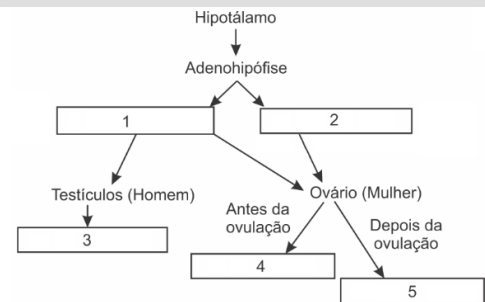
Valor provável de P:

Participação em F2 de plantas com a mesma altura de F1:

A. (0,6)	B. (0,4)	C. (0,4)	D. (0,6)	E. (0,4)	F. (0,4)	NOTA 1 (2,8)	NOTA 2 (2,8)

Questão 10 (2,8 pontos)

Na sala de espera de um hospital, algumas senhoras discutiam sobre o evento denominado “baby boom”, quando, após a 2ª Guerra Mundial, o índice de natalidade da população afetada aumentou de forma significativa, como se representasse um recomeço da nossa espécie. Na população humana, o processo de reprodução, que envolve o aparecimento de caracteres sexuais secundários e a formação de gametas, depende da ação sequencial de alguns hormônios.



a. (0,6) Indique o nome dos hormônios referentes aos espaços 1, 2 e 4.

1:	2:	4:
----	----	----

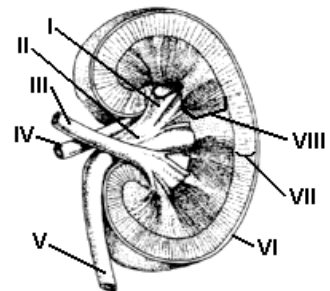
b. (0,4) A respeito dos hormônios 3 e 5, identifique:

<ul style="list-style-type: none"> • O nome das células dos testículos que produzem 3: • O nome da estrutura ovariana que produz 5:

c. (0,4) Identifique as fases, dos ciclos ovariano e uterino, respectivamente, nos quais uma mulher, que não está grávida, se encontra no período entre o vigésimo e o vigésimo quinto dia do ciclo menstrual regular (28 dias).

Ciclo ovariano:	Ciclo uterino:
-----------------	----------------

Em outra discussão, estas senhoras faziam comentários sobre os rins. Uma delas disse que esse órgão parecia um filtro de água ao contrário, considerando que o organismo elimina aquilo que não é bom para o organismo e retém o que é útil. A mulher tem razão, pois de 160 litros de sangue que são filtrados pelos rins diariamente, apenas 1,5 litros de urina é formado. Para ajudar a esclarecer este ponto, observe o esquema de um corte anatômico de rim humano, e resolva os itens.



d. (0,6) Complete a tabela a seguir, relacionando cada característica descrita ao respectivo nome da estrutura e ao número que a identifica no esquema.

Característica:	Número:	Nome:
Estrutura tubular em forma de U, onde ocorre importante reabsorção do filtrado		
Estrutura em forma de taça, onde ocorre a filtração glomerular do sangue		

O controle do volume de líquido circulante em mamíferos é feito através dos rins, que ou eliminam o excesso de água ou reduzem a quantidade de urina produzida quando há deficiência de água. Além disso, os rins são responsáveis também pela excreção de vários metabólitos e íons.

e. (0,4) Qual é o hormônio responsável pelo controle do volume hídrico do organismo? Onde ele é produzido?

Hormônio:	Local de produção:
-----------	--------------------

f. (0,4) Qual é o principal metabólito excretado pelos rins? De que substâncias esse metabólito se origina?

Principal metabólito:	Substâncias de que se origina:
-----------------------	--------------------------------

A. (0,5)	B. (0,2)	C. (0,4)	D. (0,4)	E. (0,5)	NOTA 1 (2,0)	NOTA 2 (2,0)

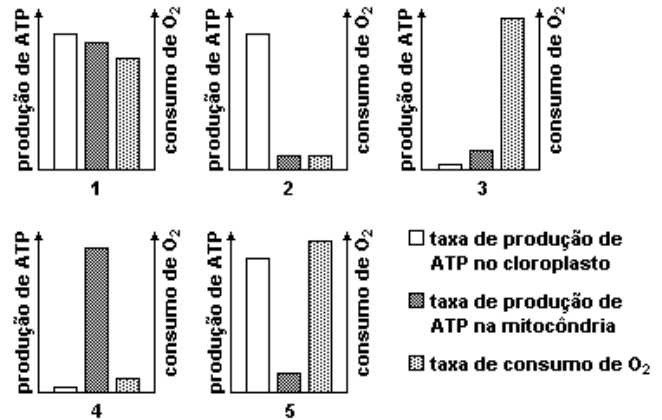
CÓDIGO OBC

Questão 11 (2,0 pontos)

Em um experimento, foram medidas as taxas de produção de ATP e de consumo de O₂ em células de folhas verdes de uma planta sob as seguintes condições experimentais:

- obscuridade ou iluminação;
- ausência ou presença de um desacoplador específico da fosforilação oxidativa mitocondrial.

O desacoplador empregado interfere na síntese de ATP pela mitocôndria, acelerando a passagem de elétrons pela cadeia respiratória. Observe os gráficos a seguir, considerando que o de número 1 se refere a um experimento controle, realizado sob iluminação e na ausência do desacoplador.

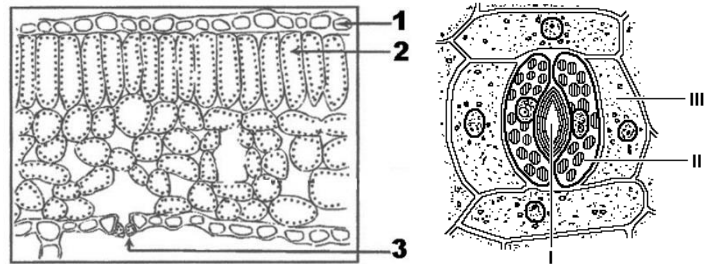


a. (0,5) Indique os gráficos que são compatíveis com os resultados de experimentos realizados na presença do desacoplador, sob iluminação (caso 1), e na presença do desacoplador, na obscuridade (caso 2).

Caso 1:	Caso 2:
---------	---------

b. (0,2) Um outro experimento, realizado na presença de um inibidor específico da cadeia respiratória mitocondrial, apresentou resultados similares aos mostrados no gráfico 2. Indique o que deve ocorrer com a taxa de produção de CO₂ nesse outro experimento, em relação à que seria obtida no experimento controle mostrado no gráfico 1.

Outras plantas foram selecionadas para análises de suas estruturas. A seguir, está ilustrada a folha de uma angiosperma em corte transversal, com indicações para os tecidos 1 e 2. A estrutura apontada pelo número 3 é o estômato, que está ilustrado em detalhes logo ao lado.



c. (0,4) Em relação ao corte transversal da folha, identifique o nome dos tecidos assinalados por 1 e 2.

Tecido 1:	Tecido 2:
-----------	-----------

d. (0,4) Em relação ao esquema do estômato, indique:

- Qual é o número romano que indica a(s) célula(s) subsidiária(s)?
- Que tipo de plastídeo é predominante em II?

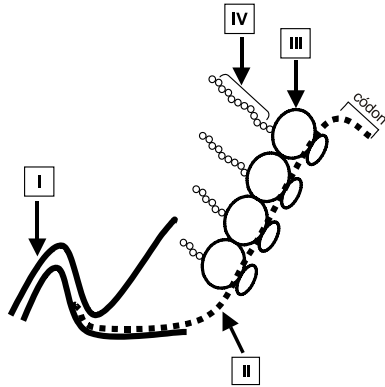
e. (0,5) Um último estudo foi realizado observando paisagens com diversos troncos de árvore e notando os muitos exemplos de associações interespecíficas nesses ambientes, como as que envolvem orquídeas, ervas-de-passarinho e líquens. Identifique a relação ecológica referente a cada um destes casos.

- Orquídeas:
- Ervas-de-passarinho:
- Líquens:

A. (0,4)	B. (0,5)	C. (0,5)	D. (0,4)	E. (0,4)	F. (0,5)	NOTA 1 (2,7)	NOTA 2 (2,7)

Questão 12 (2,7 pontos)

A respeito dos fundamentais processos de transcrição e tradução, apresenta-se a figura a seguir, que ilustra estruturas envolvidas, e a tabela do código genético, que relaciona cada códon ao respectivo aminoácido (ou à condição de parada, no caso de 3 códons).



		Segunda Letra					
		U	C	A	G		
Primeira Letra	U	UUU } phe	UCU } ser	UAU } tyr	UGU } cys	Terceira Letra	U
		UUC } phe	UCC } ser	UAC } tyr	UGC } cys		C
		UUA } leu	UCA } ser	UAA } parada	UGA } parada		A
		UUG } leu	UCG } ser	UAG } parada	UGG } trp		G
C	CUU } leu	CCU } pro	CAU } his	CGU } arg	U		
	CUC } leu	CCC } pro	CAC } his	CGC } arg	C		
	CUA } leu	CCA } pro	CAA } glu	CGA } arg	A		
	CUG } leu	CCG } pro	CAG } glu	CGG } arg	G		
A	AUU } ile	ACU } thr	AAU } asp	AGU } ser	U		
	AUC } ile	ACC } thr	AAC } asp	AGC } ser	C		
	AUA } ile	ACA } thr	AAA } lys	AGA } arg	A		
	AUG } met	ACG } thr	AAG } lys	AGG } arg	G		
G	GUU } val	GCU } ala	GAU } asp	GGU } gli	U		
	GUC } val	GCC } ala	GAC } asp	GGC } gli	C		
	GUA } val	GCA } ala	GAA } glu	GGA } gli	A		
	GUG } val	GCG } ala	GAG } glu	GGG } gli	G		

a. (0,4) Identifique as estruturas assinaladas pelos números III e IV.

III:	IV:
------	-----

b. (0,5) Cite 2 características estruturais de I que diferem de II.

Característica 1	
Característica 2	

A sequência parcial de nucleotídeos do RNA mensageiro de um determinado gene, constituída de 7 códons, corresponde a:

1	2	3	4	5	6	7
AUG	UUU	GUU	CAA	UGU	ACU	UAG

Pesquisadores desenvolveram 5 experimentos em paralelo. Em cada um deles, a sequência foi submetida a uma alteração diferente, conforme listado a seguir:

- I. Substituição de A por G no códon 7.
- II. Deleção de A no códon 6.
- III. Substituição de C por U no códon 4.
- IV. Deleção de G no códon 3.
- V. Substituição de U por A no códon 6.

c. (0,5) Com base na tabela do código genético, identifique a alteração que:

<ul style="list-style-type: none"> • Produz o menor peptídeo: • Exemplifica melhor a propriedade da degeneração do código genético:

Questão 12 (cont.)

A anemia falciforme é uma doença que resulta da substituição de um aminoácido ácido glutâmico (Glu) pela valina (Val), na hemoglobina. Examinando a tabela do código genético, é possível inferir as alterações no RNA que formam o códon da valina na hemoglobina da anemia falciforme.

d. (0,4) Identifique as duas alterações nos códons do RNA que mais provavelmente explicariam a transformação de ácido glutâmico em valina.

Alteração 1 – códon original:	códon após a alteração:
Alteração 2 – códon original:	códon após a alteração:

e. (0,4) Classicamente, sabe-se que indivíduos acometidos pela anemia falciforme podem ser refratários a uma doença parasitária causada por um protozoário. Identifique esta doença e sua principal forma de transmissão.

Doença:
Principal forma de transmissão:

Considere as seguintes sequências hipotéticas de DNA extraídas de alguns indivíduos de espécies indeterminadas.

- Indivíduo I: ATTGGCCATATGACC
- Indivíduo II: TGAGCGAATGTTCTA
- Indivíduo III: CCGTAGATCAGTACA
- Indivíduo IV: ATATAGCTTTCACGG
- Indivíduo V: GGATCATTGGAATGC

Suponha que essas sequências foram comparadas com sequências de RNAm cujos processos em que estão envolvidas já são determinados e que estão disponíveis em bancos de dados de RNA, segundo a tabela a seguir.

Sequências de RNAm provenientes de bancos de dados de diferentes espécies:	Processo associado à sequência:
CCUAGUAACCUUACG	Produção de lactase
GGCAUCUAGUCAUGU	Deficiência no desenvolvimento e maturação de monócitos
UAUAUCGAAAGUGCC	Deficiência na produção de colecistocinina
ACUCGCUUACAAGAU	Produção do hormônio ecdisona
UAACCGGUAUACUGG	Produção de osteoblastos

f. (0,5) Identifique o indivíduo que provavelmente:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tem a digestão de lipídeos deficiente: • É mais propenso a infecções e doenças ao longo de sua vida: |
|---|