



## VESTIBULAR DE INVERNO 2012 | SEGUNDA FASE

### 002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E PRODUÇÃO DE TEXTO

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 20 questões discursivas e uma proposta de produção de texto, e terá duração total de 5 horas.
- A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, a qual, a critério do candidato, poderá ser útil para a resolução de questões.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 3h30, contadas a partir do início da prova.

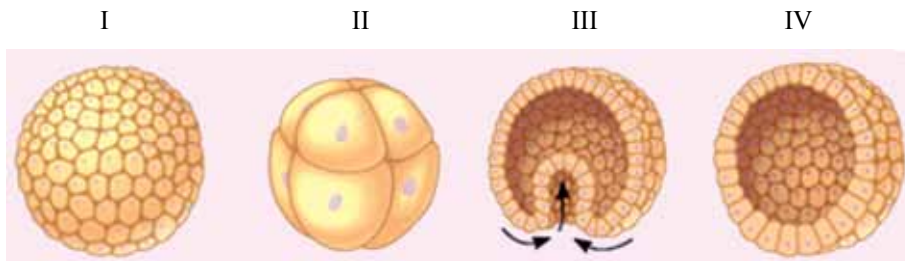


VESTIBULAR DE  
INVERNO 2012  
SEGUNDA FASE

# NÃO ESCREVA NESTE ESPAÇO



Um casal decidiu gerar um filho submetendo-se à fertilização *in vitro*. A mulher, após tratamento hormonal, conseguiu engravidar e teve uma criança saudável. Após o parto, ela desejou montar um álbum com todas as fases de vida de seu filho e quis iniciá-lo com algumas fases embrionárias pelas quais ele teria passado. Como não tinha essas imagens, reuniu algumas que fazem parte do desenvolvimento embrionário de um animal, que é considerado evolutivamente próximo dos seres humanos, e formou uma sequência, porém incorreta.



(www.google.com.br)

- a) Sabendo que a estrutura I representa um maciço celular e a estrutura IV possui uma cavidade interna, indique, baseando-se nos quatro desenhos, a sequência correta do desenvolvimento embrionário. Em qual órgão da mulher um embrião normalmente deve se implantar?
- b) Explique o que se entende por fertilização *in vitro*. Que hormônio essa mulher teve que receber para estimular a liberação do gameta para que a fertilização fosse bem sucedida?

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

O protozoário *Toxoplasma gondii* pode causar febre, manchas pelo corpo, inchaço do fígado e outros sinais. Embora grande parte da população infectada seja assintomática, 20% a 30% desses indivíduos desenvolvem a doença, principalmente aqueles imunossuprimidos. Estes podem desenvolver encefalites. Estudos indicaram que o parasita pode induzir alterações de comportamento em animais de laboratório, fazendo camundongos perderem o medo de gatos.

(Pesquisa Fapesp, março de 2012. Adaptado.)

- a) Mencione uma das formas mais comuns de se adquirir a toxoplasmose. Explique por que os sintomas se manifestam com maior frequência em pessoas imunossuprimidas.
- b) O modo como o protozoário age no cérebro dos roedores favorece ou desfavorece a disseminação da doença? Explique.

RASCUNHO

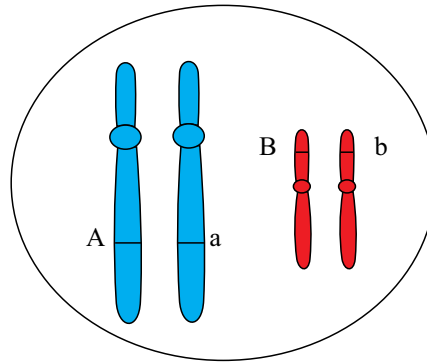
## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Considere uma célula com o genótipo a seguir e suponha que ela entre em divisão meiótica.



- a) Qual será a composição de alelos nessa célula ao final da fase S da interfase? Justifique sua resposta.
- b) Suponha que ao final dessa meiose não tenha ocorrido *crossing-over* ou mutação. Qual fenômeno poderia ocorrer na meiose que promoveria um aumento na variabilidade genética dos gametas formados? Explique esse fenômeno.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

A jararaca ilhoa (*Bothrops insularis*) é encontrada apenas na Ilha da Queimada Grande, distante 33 km da costa de Itanhaém, litoral sul do estado de São Paulo.



(www.paparyko.com.br)

- a) Existem jararacas no continente brasileiro que também pertencem ao gênero *Bothrops*. Explique como deve ter surgido a jararaca ilhoa nessa ilha.
- b) Caso houvesse uma introdução de espécies continentais na ilha, seria esperado que não ocorressem cruzamentos entre essas espécies e que uma delas pudesse até desaparecer, depois de certo tempo. Explique por que poderiam ocorrer essas duas situações.

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Atualmente é possível encontrar variedades de alface, rúcula e agrião produzidas por meio da cultura hidropônica, técnica que consiste no plantio desses vegetais sem o contato com o solo, ficando inseridos em canaletas individuais.



(<http://olhares.uol.com.br>)

- a) Em que consiste a hidroponia? Explique por que o conteúdo que fica em contato com as raízes das plantas deve ficar frequentemente circulando.
- b) A que grupo de vegetais pertencem as plantas citadas? Cite uma característica encontrada em plantas desse grupo e que não ocorre nos demais grupos vegetais.

RASCUNHO

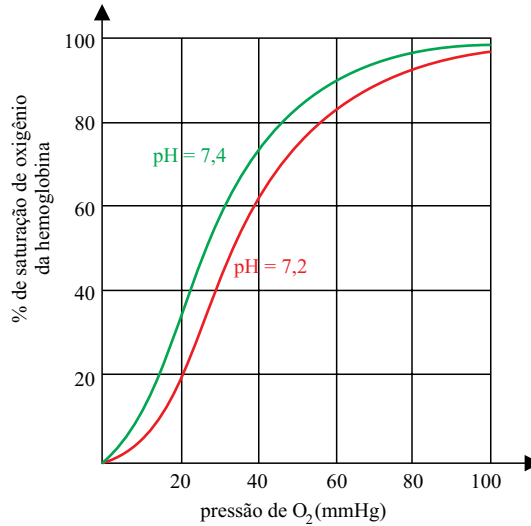
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Analise as curvas de saturação do oxigênio da hemoglobina em diferentes valores de pH do sangue em função da pressão de  $O_2$ , em mmHg.



- a) Durante uma atividade física, há uma pequena redução do pH sanguíneo. Utilizando dados do gráfico, explique a vantagem dessa redução para os tecidos musculares.
- b) Um controle involuntário da respiração pode garantir a sobrevivência em pessoas desmaiadas, porém é considerado prejudicial em caso de afogamento. Explique por que existe essa diferença.

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

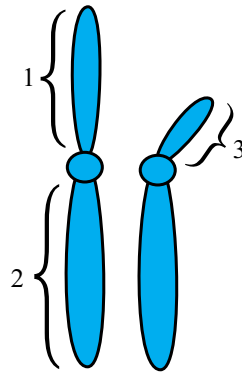
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)



A distrofia muscular do tipo Duchenne, doença determinada por alelo recessivo ligado ao cromossomo X, é caracterizada pela degeneração progressiva da musculatura esquelética e diminui a expectativa de vida da pessoa. Considere o esquema que ilustra os cromossomos sexuais.



- a) Que número representa o local onde fica o alelo que determina a distrofia? Justifique sua resposta.
- b) Uma mulher, que teve um irmão com essa doença, procurou um geneticista para saber a possibilidade de ter uma criança com essa anomalia. Sabendo que na família de seu marido não havia ninguém com essa doença, qual seria a probabilidade informada pelo geneticista? Demonstre o cálculo.

RASCUNHO

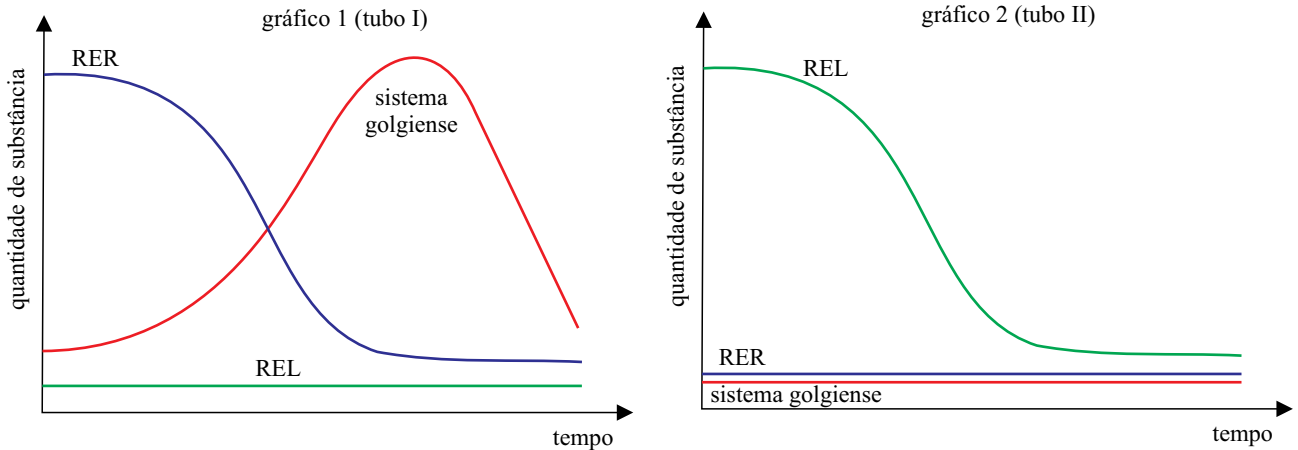
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Células humanas foram incubadas em dois tubos durante alguns minutos. No tubo I havia aminoácidos e no II havia ácidos graxos. Essas moléculas foram metabolizadas diferentemente por algumas organelas presentes nas células: sistema golgiense, retículo endoplasmático rugoso (RER) e retículo endoplasmático liso (REL), não necessariamente nessa ordem. A atividade metabólica dessas organelas nos tubos I e II está expressa nos gráficos 1 e 2, respectivamente.



- a) A partir das curvas dos gráficos 1 e 2, explique os resultados obtidos.
- b) Qual dos gráficos poderia representar uma célula existente em uma gônada? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Observe a charge.



Momentos antes do choque frontal, o carro de massa total de 800 kg movia-se com velocidade de módulo 72 km/h. Sabendo que a interação do carro com o poste demorou 0,4 s (momento em que o carro toca o poste até o momento em que cessa seu movimento), determine:

- a energia mecânica dissipada no choque do carro com o poste, considerando que o mesmo foi perfeitamente inelástico.
- a intensidade da força média que o poste exerce sobre o carro.

RASCUNHO

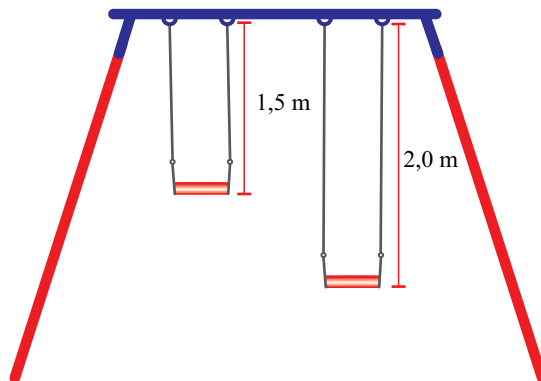
## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Em um parque infantil há um balanço duplo, representado na figura, com dois bancos idênticos, fixos à haste horizontal por correntes de massas desprezíveis e inextensíveis.



Desconsiderando os atritos das partes móveis do brinquedo, assim como a resistência imposta pelo ar, os balanços podem, aproximadamente, ser considerados pêndulos simples desacoplados. Admitindo que a aceleração da gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$  e sendo os valores do  $\sin 20^\circ = 0,3$  e do  $\cos 20^\circ = 0,9$ , faça o que é pedido.

- Analise, qualitativamente, a frequência e o período de oscilação para o balanço mais alto em comparação aos valores de frequência e período de oscilação para o balanço mais baixo.
- Uma criança, sentada no assento do banco mais baixo, inicia o processo de balanço posicionando as correntes esticadas sob um ângulo de  $20^\circ$  com a vertical, quando, sem auxílio de impulsos extras, levanta seus pés do chão e inicia a primeira oscilação. Determine a velocidade escalar máxima atingida pela criança.

RASCUNHO

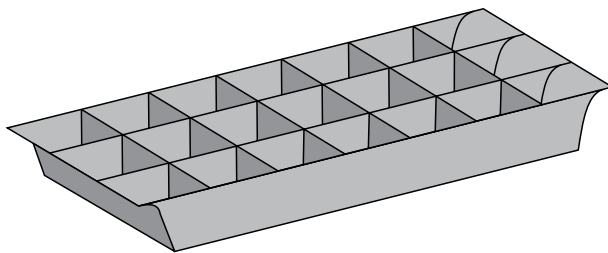
### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Para preparar gelo em uma fôrma de alumínio, foram despejados 400 mL de água filtrada à temperatura de 20 °C. A fôrma, de massa 100 g, também se encontrava à temperatura de 20 °C.



Dados o calor específico da água,  $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ , o calor específico do alumínio,  $c_{\text{alumínio}} = 0,2 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ , o calor latente de fusão do gelo,  $L_{\text{fusão do gelo}} = 80 \text{ cal/g}$ , e a densidade da água,  $\mu_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/mL}$ , e admitindo ainda que  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ , determine:

- a capacidade térmica da fôrma de alumínio nas unidades do Sistema Internacional.
- a variação de energia térmica, em calorias, que deve sofrer o conjunto fôrma-água, para que seja obtido gelo à temperatura de 0 °C.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

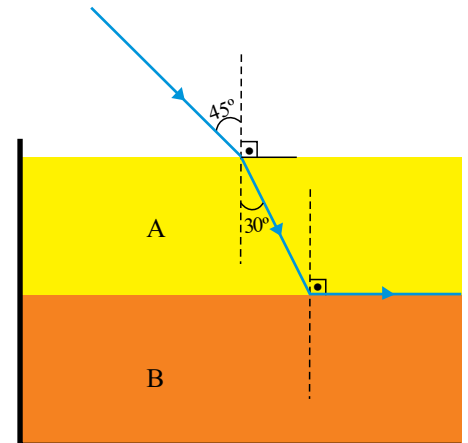
a)

b)

Um recipiente contém duas substâncias imiscíveis A e B. Um raio de luz, ao incidir sobre a superfície de separação do ar com a substância A sob um ângulo de  $45^\circ$  medido a partir da normal, refrata-se formando com a normal um ângulo de  $30^\circ$ . O raio segue em direção à superfície de separação da substância A com a substância B, onde novamente se refrata, seguindo dessa vez a direção da superfície de separação entre as duas substâncias.

Considere:

	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
sen	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0



- a) Sabendo que o índice de refração do ar vale 1 e que a velocidade de propagação da luz nesse meio é  $3 \times 10^8$  m/s, determine o índice de refração da substância A, bem como a velocidade de propagação da luz nesse meio.
- b) Classifique em ordem crescente os índices de refração e as velocidades de propagação da luz nos meios ar, A e B.

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Longe de outras partículas carregadas, duas pequenas esferas de cargas elétricas  $Q_1 = +2 \times 10^{-6} \text{ C}$  e  $Q_2 = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$  estão posicionadas em dois dos vértices de um triângulo equilátero de aresta igual a  $1 \times 10^{-2} \text{ m}$ .

Considerando que a constante eletrostática do meio que as envolve vale  $9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$  e sendo os valores do  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  e do  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ , determine:

- a diferença de potencial elétrico entre os pontos definidos pelo centro do triângulo equilátero e o outro vértice do triângulo equilátero que não contém carga elétrica.
- o módulo do vetor campo elétrico resultante no vértice do triângulo equilátero que não contém carga elétrica. Sobre a figura desenhada no campo de resolução, esboce a direção e o sentido do vetor campo elétrico resultante.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

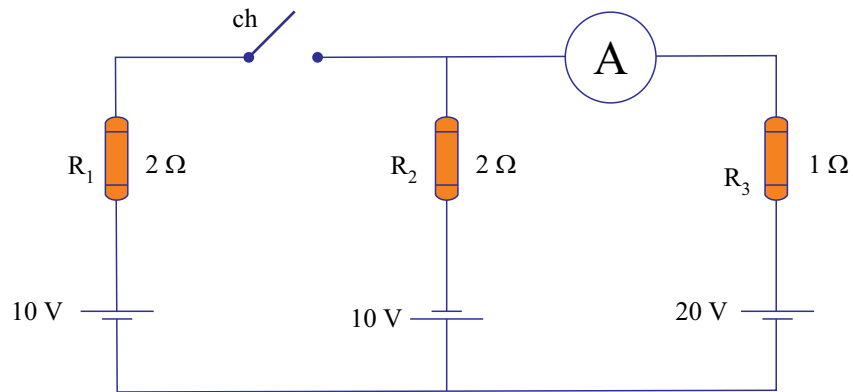


RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

A figura representa um circuito elétrico dotado de uma chave, ch, que se encontra inicialmente aberta.



Utilizando os dados da figura, determine:

- a diferença de potencial de cada um dos três resistores do circuito,  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , na condição inicial.
- a intensidade da corrente elétrica que se lerá no amperímetro A (considerado ideal), após a chave ser fechada.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

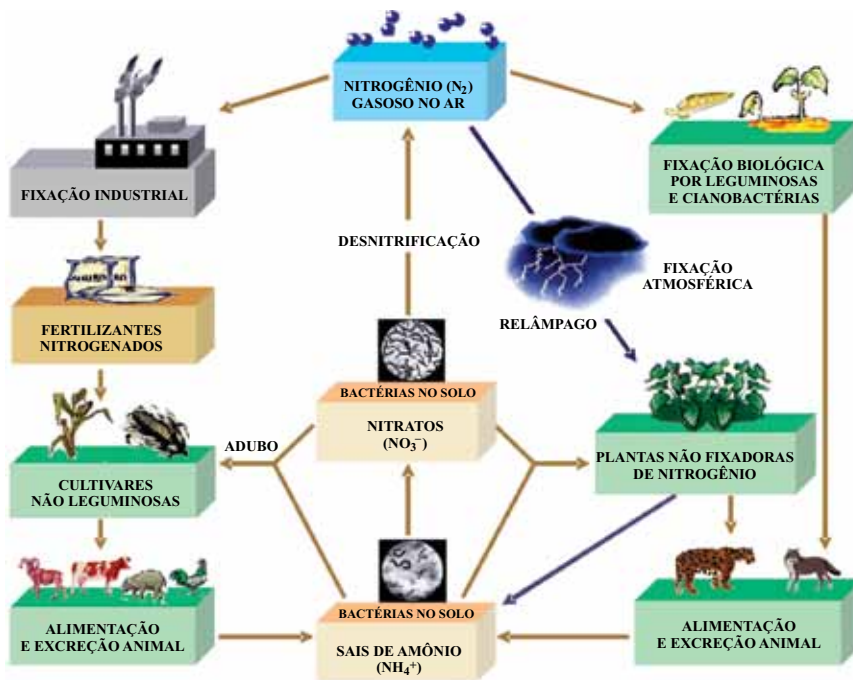
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)



Na figura está representado o ciclo global do nitrogênio, principal componente da atmosfera terrestre. O nitrogênio liga-se facilmente a diversos outros elementos químicos, resultando em diferentes compostos encontrados na natureza.



(Química Nova na Escola, novembro de 2003.)

- a) A partir de conceitos de reações de óxido-redução, explique as alterações que ocorrem com todas as espécies de nitrogênio, devido à ação das bactérias no solo, como indicado na figura.
- b) Dê o nome e faça a representação da forma geométrica do íon amônio.

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

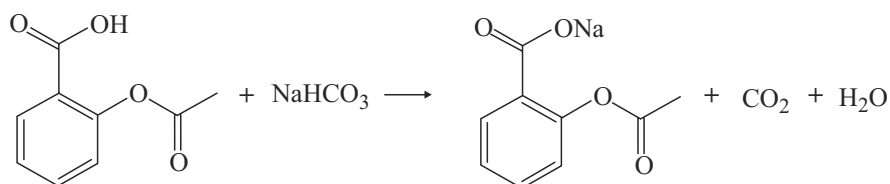
a)

b)

A Aspirina® C é um medicamento indicado para o alívio sintomático da dor de cabeça, dor muscular e febre causadas por gripes e resfriados. É apresentada na forma de comprimido efervescente contendo 400 mg de ácido acetilsalicílico ( $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), além de ácido ascórbico e outras substâncias, como bicarbonato de sódio ( $84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) e sacarina sódica.

(<http://www4.anvisa.gov.br>. Adaptado.)

A reação do ácido acetilsalicílico com bicarbonato de sódio é apresentada na equação.



- a) Calcule a massa aproximada de bicarbonato de sódio necessária para reagir completamente com o ácido acetilsalicílico presente no comprimido.
- b) Calcule o volume máximo de gás carbônico a 300 K e 1,0 atm que pode ser obtido a partir da reação de 90 g de ácido acetilsalicílico com excesso de bicarbonato de sódio. Considere R igual a  $0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

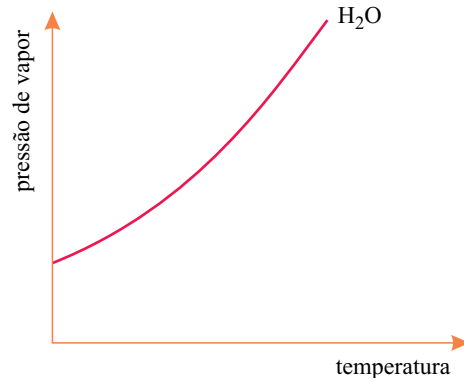
b)

Considere duas soluções aquosas:

solução I: 500 mL de solução de cloreto de cálcio  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

solução II: 500 mL de solução de glicose  $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

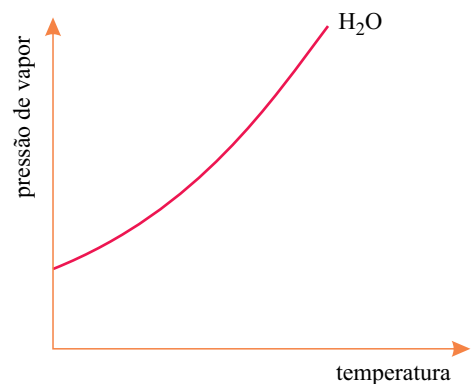
Na figura está representada a curva de pressão de vapor d'água em função da temperatura.



- a) Calcule a massa de cloreto de cálcio utilizada na preparação da solução I.
- b) Inclua no gráfico, representado no espaço destinado à resolução, mais duas curvas referentes às soluções I e II.

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA

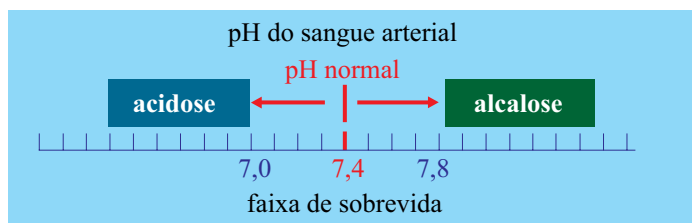
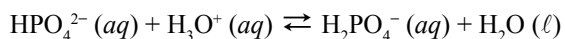


RESERVADO À BANCA CORRETORA

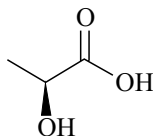
a)

b)

O pH do plasma sanguíneo está entre 7,35 e 7,45 e essa faixa estreita é mantida graças aos sistemas de tampão biológicos. Um dos sistemas que atua como tampão no sangue está representado na equação.



As dores musculares após atividade física em excesso estão relacionadas com a liberação, durante a contração muscular, de uma substância representada na fórmula estrutural a seguir.



- a) Quando o sistema é perturbado com solução de  $\text{NaHCO}_3$ , o que se verifica com o deslocamento do equilíbrio representado na equação?
- b) A presença no sangue da substância em excesso, relacionada com a contração muscular, pode ser considerada um caso de acidose ou de alcalose? Justifique.

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

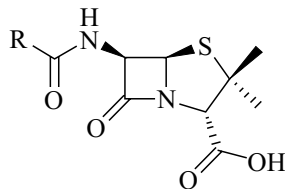
a)

b)

A crescente resistência humana a antibióticos poderá fazer com que esses medicamentos não sejam mais eficazes em um futuro próximo, levando o mundo a uma era 'pós-antibióticos', na qual uma simples infecção na garganta ou um arranhão podem ser fatais, afirma a OMS (Organização Mundial da Saúde).

(<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude>)

Desde a descoberta da penicilina em 1928 por Alexander Fleming, diversos outros antibióticos foram sintetizados pela indústria farmacêutica. Na estrutura da benzilpenicilina, conhecida como penicilina G, o grupo R corresponde ao radical benzil.



Representação da estrutura geral da penicilina

- Escreva os nomes das funções orgânicas oxigenadas encontradas na estrutura da penicilina.
- Represente a estrutura da penicilina G e determine a fórmula molecular deste medicamento.

RASCUNHO

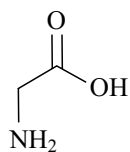
## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

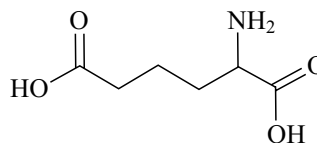
a)

b)

Estão representadas nas figuras as estruturas de dois aminoácidos.



I



II

O aminoácido I, sintetizado pelo organismo humano, é um neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central e o aminoácido II é um intermediário no metabolismo da lisina em plantas e animais.

- a) Qual é o caráter ácido-base desses dois compostos quando em contato com a água? Justifique.
- b) Represente a fórmula estrutural do composto formado pela combinação dos aminoácidos I e II na proporção 1:1, considerando que a estrutura do composto deve ser aquela em que os átomos de nitrogênio estão mais próximos entre si. Que tipo de ligação ocorre na formação desse composto?

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

## PRODUÇÃO DE TEXTO

INSTRUÇÃO: Leia os textos para elaborar sua redação, que deverá atender à norma-padrão da língua portuguesa.

### TEXTO 1

*A preguiça é a mãe do progresso. Se o homem não tivesse preguiça de caminhar, não teria inventado a roda.*

(Mario Quintana, *Na volta da esquina*.)

### TEXTO 2

*Culturalmente, temos negado nosso direito de pouco fazer. Produzir sem cessar é o estereótipo vigente, atrelado às leis do trabalho. E à felicidade. Mas até essa ideia encontrou resistência. O pensador francês Paul Lafargue, por exemplo, pregou o “direito à preguiça” como uma luta verdadeiramente libertária. Já o teórico Jean Baudrillard defendia a escolha pelo ócio: “Não mudarei, qualquer que seja o curso dos acontecimentos. Detesto a atividade agitada dos meus concidadãos, a iniciativa, a responsabilidade social. São valores exógenos, urbanos, pretensiosos. São qualidades industriais. A preguiça é uma energia natural”.*

(www.estadao.com.br, 23.01.2010. Adaptado.)

### TEXTO 3

*Aquele que é mestre na arte de viver faz pouca distinção entre o seu trabalho e o seu tempo livre, entre a sua mente e o seu corpo, entre a sua educação e a sua recreação, entre o seu amor e a sua religião. Distingue uma coisa da outra com dificuldade. Almeja, simplesmente, a excelência em qualquer coisa que faça, deixando aos demais a tarefa de decidir se está trabalhando ou se divertindo. Ele acredita que está sempre fazendo as duas coisas ao mesmo tempo.*

(Domenico de Masi, *O ócio criativo*.)

### TEXTO 4

*Sem trabalho eu não sou nada  
Não tenho dignidade  
Não sinto o meu valor  
Não tenho identidade  
[...]*

(Renato Russo. *Música de trabalho*. www.legiao.org)

Em uma cultura em que tanto se exalta o trabalho, como forma de vencer na vida e de se realizar, e, ao mesmo tempo em que milhões e milhões de pessoas não conseguem o emprego que tanto desejam, paradoxalmente se vê o tempo livre aumentar. Com base na leitura dos textos, elabore um texto dissertativo sobre o tema:

**TRABALHO E TEMPO LIVRE: É POSSÍVEL CONCILIAR ESSAS REALIDADES?**



Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1																	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 (98)	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 Lantanídeos	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 Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

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 Actinídeos

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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico <b>Símbolo</b> Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)



