

PROCESSO SELETIVO 2009

PROCESSO SELETIVO 2009

2. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E REDAÇÃO

INSTRUÇÕES

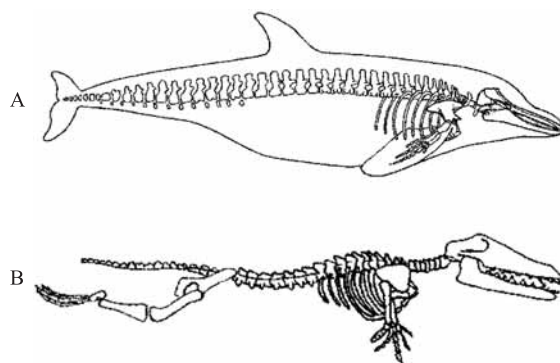
- VOCÊ RECEBEU SEU CADERNO DE REDAÇÃO E ESTE CADERNO CONTENDO 20 QUESTÕES DISCURSIVAS.
- CONFIRA SEU NOME E NÚMERO DA CARTEIRA IMPRESSOS NAS CAPAS DOS CADERNOS.
- ASSINE COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA AS CAPAS DOS CADERNOS, NOS LOCAIS INDICADOS.
- RESPONDA A TODAS AS QUESTÕES.
- VOCÊ TERÁ 4 HORAS PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DISCURSIVAS E PARA DESENVOLVER O TEMA DA REDAÇÃO.
- A SAÍDA DO PRÉDIO SERÁ PERMITIDA QUANDO TRANSCORRIDAS 3 HORAS DO INÍCIO DA PROVA.
- AO TERMINAR A PROVA, VOCÊ ENTREGARÁ AO FISCAL ESTE CADERNO E O CADERNO DE REDAÇÃO.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

assinatura do candidato

BIOLOGIA

01. O esquema a seguir representa o esqueleto de um golfinho atual (A) e o de seu ancestral (B).



(M. Benton. *Paleontologia dos Vertebrados*)

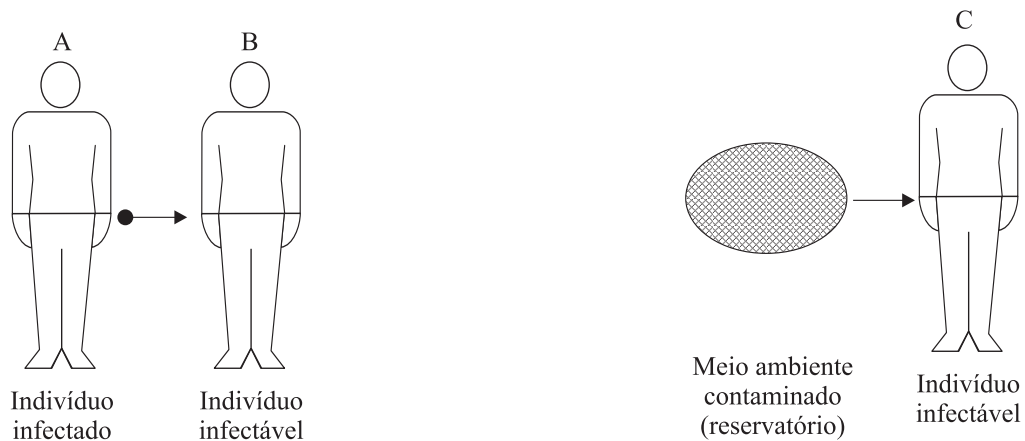
- Sob o ponto de vista do conceito de seleção natural estabelecido por Darwin, que explicação poderia ser dada à ausência de membros posteriores na espécie atual?
- Explique um dos mecanismos que podem ser responsáveis pela variabilidade observada nesse animal.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

02. Os esquemas a seguir representam formas de transmissão de doenças.



(Rouquayrol e Almeida. *Epidemiologia & Saúde*)

- a) Supondo que o indivíduo A tenha teníase, é possível a ele transmitir diretamente essa doença para o indivíduo B? Justifique.
- b) No caso de esquistossomose, que condições seriam necessárias para a contaminação do ambiente e transmissão dessa doença para o indivíduo C?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

03. Em um experimento, prepararam-se 5 lotes de folhas de espinafre que foram colocados em placas de Petri, contendo uma delas água destilada e as demais soluções de sacarose, cujas concentrações variavam entre 0,3 a 1,2 g/l. As folhas foram pesadas antes e depois do experimento. Os resultados encontram-se na tabela a seguir.

Lote	Concentração da Sacarose (g/l)	Massa Inicial (g)	Massa Final (g)
1	1,2	5,4	4,0
2	0,9	6,5	5,3
3	0,6	5,8	5,4
4	0,3	6,5	7,3
5	0,0	5,5	7,5

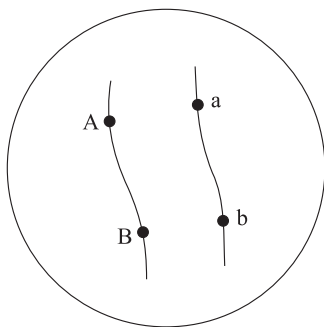
- a) Há alguma concentração de sacarose utilizada no experimento que é isotônica em relação à célula do espinafre? Justifique.
- b) Existe alguma situação que represente a existência de células túrgidas? Explique.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

04. No milho, o grão pode ser colorido (A) ou incolor (a) e, com relação à textura, pode ser liso (B) ou rugoso (b). Os genes envolvidos com as características citadas encontram-se em cromossomos homólogos, conforme representação a seguir:



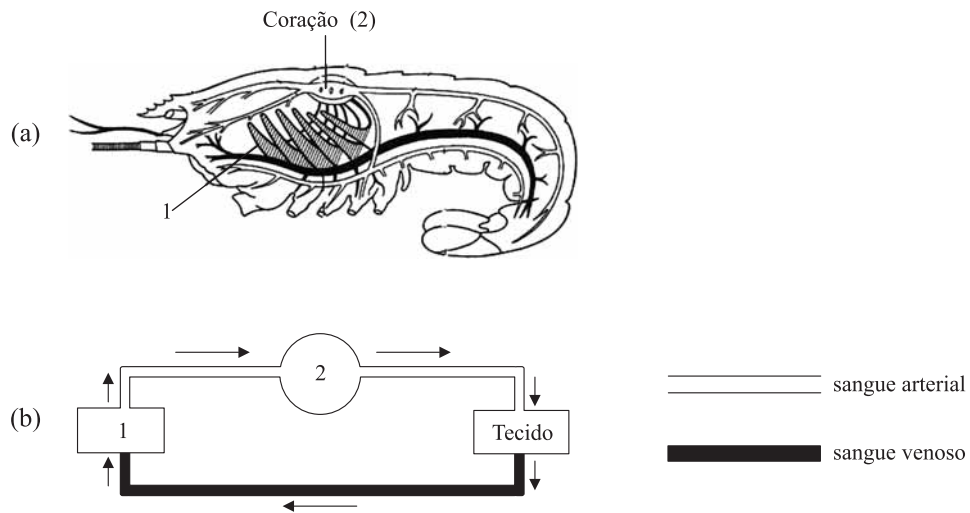
- a) Considerando que nessa célula ocorre meiose e que a frequência de permutação é zero, como podem ser os gametas resultantes dessa divisão? Represente por meio de um esquema.
- b) Se ocorrer cruzamento entre indivíduos com o genótipo igual ao apresentado no esquema, e considerando a não ocorrência de linkage, qual a proporção fenotípica dos descendentes? Justifique por meio do cruzamento.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

05. Os esquemas a seguir representam a circulação de um crustáceo.



(K.Schmidt-Nielsen. *Fisiologia Animal*)

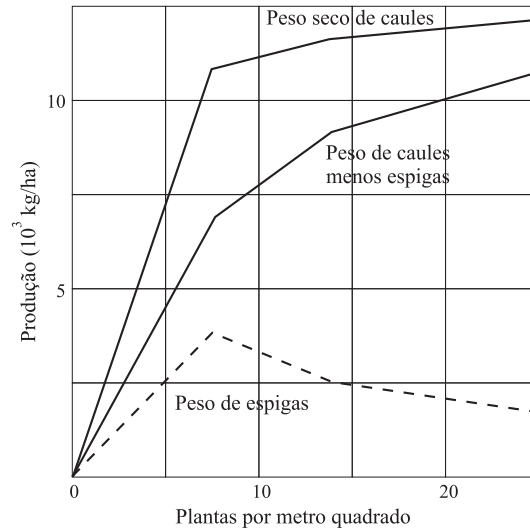
- a) Que papel o órgão 1 e o órgão 2 realizam nesse sistema? Como são denominados?
- b) O esquema poderia também representar a circulação de um peixe? Justifique.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

06. Em uma região, um produtor realizou diversos plantios de milho de tal forma, que em cada área foi utilizada uma densidade diferente de plantas. O gráfico obtido, representado a seguir, registra a influência da densidade das plantas no milho, medida de três formas diferentes.



(E.C. Raven. *Biologia Vegetal*)

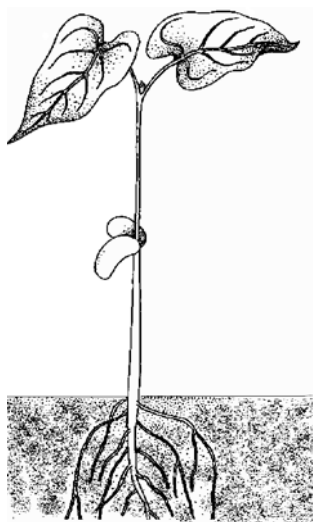
- a) Que tipo de associação ecológica se estabelece entre as plantas de milho, quando ocorre aumento de sua densidade? Justifique.
- b) Que densidade pode ser considerada como a melhor para o plantio? Justifique.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

07. O esquema representa o desenvolvimento de um vegetal a partir da germinação de sua semente em um ambiente natural e sem restrição de água e luz.



- a) Ao observar-se a plantinha, que características morfológicas permitem sua classificação em monocotiledônea ou dicotiledônea? Classifique-a.
- b) O que ocorreria ao desenvolvimento dessa planta se, na situação representada no esquema, os cotilédones fossem retirados dessa planta? Justifique.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

- 08.** As pesquisas mais recentes mostram que o diabetes é uma doença muito mais complexa do que se imaginava. Além do pâncreas, outros órgãos estão envolvidos no controle das taxas de glicose no sangue e é nesses órgãos que a medicina concentra seus esforços na busca por tratamentos mais eficazes.
- a) Descobriu-se, recentemente, que o intestino delgado produz os hormônios denominados incretinas que estimulam as células beta do pâncreas a produzirem insulina. O uso de medicamento contendo incretina tem ação hiper ou hipoglicemiante? Justifique.
 - b) Alguns medicamentos que estão sendo testados inibem a reabsorção da glicose pelos rins. De que forma esses medicamentos podem ser considerados eficazes no controle do diabetes?

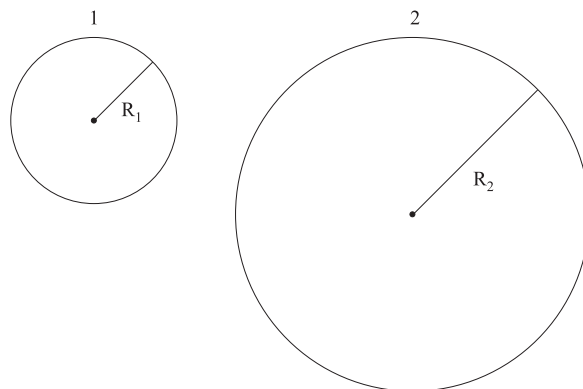
RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

FÍSICA

09. Considere dois móveis, 1 e 2, descrevendo movimentos uniformes nas pistas circulares de raios R_1 e R_2 , respectivamente.



Determine a relação

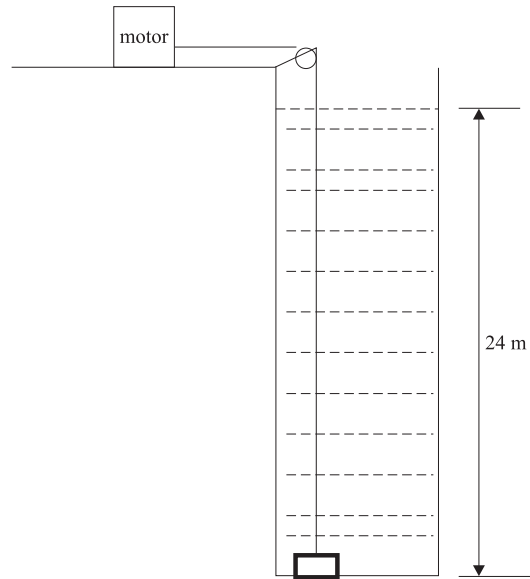
- a) v_1/v_2 entre as velocidades lineares dos móveis 1 e 2, sabendo que gastam o mesmo tempo para completar uma volta;
- b) a_1/a_2 entre as acelerações dos móveis 1 e 2, sabendo que agora, enquanto o móvel 1 efetua duas voltas completas, o móvel 2 completa apenas uma volta.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

10. Um objeto, de 2,0 litros de volume e densidade absoluta $1,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, encontra-se imerso no fundo de um poço com água (densidade $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) a 24 m de profundidade. Para resgatá-lo até a superfície livre utiliza-se uma corda de massa desprezível ligada a um motor, que desenvolve 60 W de potência útil.



Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e determine

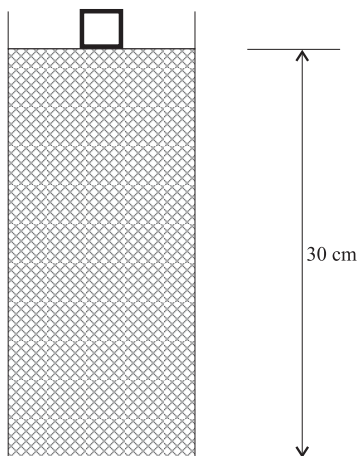
- a variação da pressão hidrostática, em Pa, experimentada pelo objeto em seu resgate;
- o intervalo de tempo necessário para trazer o objeto à tona com velocidade constante.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

11. Uma massa de 6,4 g de oxigênio (O_2) a 27 °C encontra-se no interior de um cilindro dotado de êmbolo móvel bem leve como ilustra a figura. Considere a massa molecular de O_2 igual a 32 g, a constante universal dos gases perfeitos $R = 8,3 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ e despreze a pressão atmosférica.



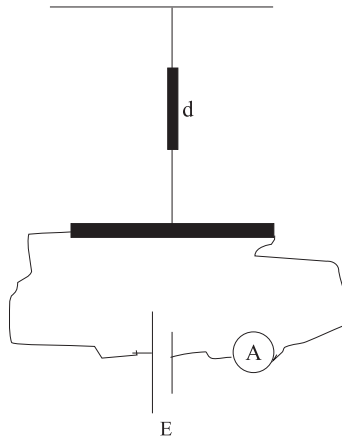
- a) Determine o peso do corpo colocado sobre o êmbolo que garante a altura de 30 cm do êmbolo em relação à base do cilindro.
- b) Ao peso do corpo acima mencionado é acrescentado outro, o que faz o gás ficar comprimido num volume menor, mantida constante a sua temperatura inicial. Represente, qualitativamente, essa transformação sofrida pelo gás num diagrama da pressão em função do volume.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

12. A figura ilustra uma barra metálica homogênea, de comprimento 0,50 m, pendurada por seu centro de massa num dinamômetro **d** que acusa 10 N. As extremidades da barra são ligadas a uma fonte de tensão contínua **E** e um amperímetro ideal **A**, inserido no circuito, acusa 0,4 A. Um campo magnético uniforme externo é, então, estabelecido na região que envolve a barra e o dinamômetro passa a acusar 16 N.



- a) Reproduza o desenho da barra em sua folha de respostas e aponte a direção e o sentido do campo magnético estabelecido. Represente-o por meio de suas linhas de indução, segundo os códigos conhecidos. Calcule, também, a intensidade desse campo.
- b) Se a tensão da fonte for duplicada, que alteração deverá sofrer o valor do campo magnético para manter em 16 N a leitura no dinamômetro?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

13. Um lápis L é colocado perpendicularmente ao eixo óptico principal de um espelho esférico convexo, como na figura I, e de uma lente esférica divergente, como na figura II. Nas figuras, V é o vértice do espelho, C é o seu centro de curvatura, C.O. é o centro óptico da lente, A e A' são os seus pontos principal e anti-principal e F e F' são os focos principais de ambos.

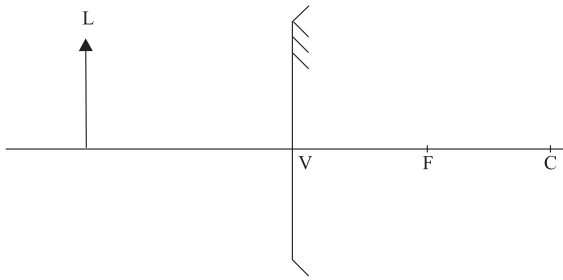


Figura I

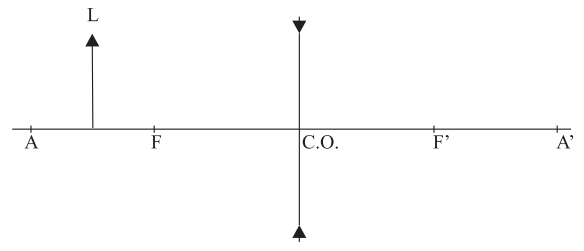


Figura II

Reproduza as figuras I e II em sua folha de respostas e, usando as propriedades da luz, construa, graficamente, as imagens do lápis conjugadas

- pelo espelho.
- pela lente.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

14. Uma cuba circular, cheia de água, tem duas regiões concêntricas distintas, sendo a região central mais profunda do que a periférica. A figura I mostra um corte diametral da cuba e a figura II mostra uma vista de cima. As bordas espriadas impedem a reflexão das ondas provocadas por uma fonte vibratória puntiforme localizada no centro C da cuba.

Figura I

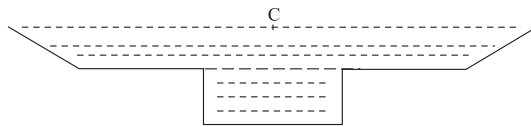
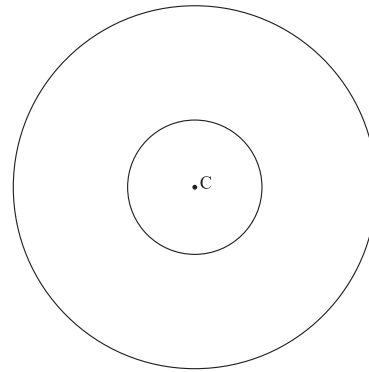


Figura II



- a) Considere constante a frequência de vibração da fonte e esboce, na sua folha de respostas, em uma figura semelhante à figura II, a configuração que se observa nas duas regiões. Deixe bem clara a diferença observada entre as regiões rasa e profunda.
- b) Que alteração sofrerão a velocidade de propagação das ondas e seu comprimento de onda, se a frequência de vibração da fonte aumentar? Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

QUÍMICA

A TABELA PERIÓDICA ENCONTRA-SE NO FINAL DA PROVA.

15. Amostras contendo 5 g de sacarose, etanol, acetona e cloreto de cálcio foram dissolvidas separadamente em 200 mL de água, e as quatro soluções resultantes foram distribuídas nos seguintes recipientes:

- 1 béquer (frasco de boca larga) de 300 mL,
- 1 erlemeyer (frasco de boca estreita) de 250 mL,
- 1 erlemeyer (frasco de boca estreita) de 500 mL,
- 1 frasco de fundo redondo, gargalo longo e boca estreita, de 1L.

Em seguida, os recipientes foram rotulados com etiquetas de 1 até 4. Sobre essas soluções, são conhecidas as seguintes informações:

- a solução de açúcar está no frasco de maior capacidade;
- os frascos de boca estreita contêm as soluções de solutos voláteis;
- a solução etiquetada como 1 contém um sólido iônico;
- as soluções marcadas com etiquetas de número par estão nos frascos de boca estreita;
- o frasco de boca estreita de menor capacidade recebeu a numeração mais baixa;
- a solução preparada com a substância química de menor massa molar está no frasco de boca estreita de numeração mais baixa.

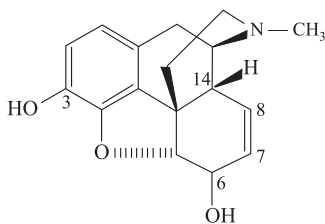
- a)** Faça um desenho esquemático dos materiais utilizados na preparação das soluções.
- b)** Determine a identidade de cada uma delas. Justifique suas respostas.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

16. A morfina (I), $C_{17}H_{19}NO_3$, é uma substância química que ocorre no ópio, e que vem sendo empregada há mais de 200 anos no tratamento sintomático da dor aguda. A morfina é comercializada em ampolas, comprimidos e cápsulas.



I

Uma ampola de um medicamento para uso injetável contém uma solução de concentração correspondente a 1,2 mg/mL de morfina.

- a) Calcule o número de moléculas de morfina contidas em uma ampola de 1 mL do medicamento.
- b) A heroína, nome popular da 3,6 – diacetilmorfina, é um derivado sintético da morfina. Qual a função orgânica que é introduzida na molécula de morfina quando a partir dela se sintetiza a heroína?

Dados: Constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Massa molar da morfina: 285 g/mol.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

17. Em hospitais e clínicas, eliminar microorganismos capazes de colocar em risco a saúde humana é uma questão prioritária. Para combater os riscos de infecção hospitalar, os hospitais utilizam várias substâncias químicas. A tabela seguinte reúne dados sobre algumas dessas substâncias.

SUBSTÂNCIA	FÓRMULA	APLICAÇÃO	APRESENTAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	NaClO	Desinfecção de artigos de plástico, vidro e borracha	Solução aquosa 1%	Baixo custo, ação rápida, baixa toxicidade; corrosivo para metais, odor forte, irritante de mucosa.
Fenol		Limpeza e desinfecção de paredes e pisos em locais de alto risco (centros cirúrgicos)	Solução aquosa de 2 a 5%	Impregna materiais porosos. Não é indicado para artigos que entrem em contato com o trato respiratório
Gutaraldeído (1,5- pentanodial)		Desinfecção e esterilização de objetos sensíveis ao calor, como lentes, artigos metálicos e plásticos.	Solução aquosa 0,2%	Enxágüe abundante após imersão do material.
Peróxido de hidrogênio	H ₂ O ₂	Desinfecção de superfícies e esterilização de roupas e de ferimentos	Solução aquosa de 3 a 6%.	Evitar contato com a língua e os olhos.
Ácido peracético		Desinfetante e esterilizante para os endoscópios, equipamentos odontológicos	Solução aquosa	Pouco tóxico, corrosivo para metais (aço, bronze, latão, ferro galvanizado).

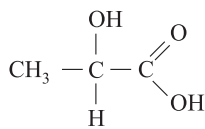
- a) Complete os claros da tabela com os nomes e as fórmulas estruturais das substâncias correspondentes.
- b) Indique uma característica química comum que justifique o emprego de soluções aquosas de NaClO e de H₂O₂ na limpeza e desinfecção de equipamentos e instalações hospitalares.

RASCUNHO

RESPOSTA

	NOTA
--	------

18. O ácido láctico (I) faz parte de um grupo de substâncias utilizadas no rejuvenescimento da pele. Usado em misturas com outros ácidos carboxílicos, o ácido láctico é eficiente no tratamento de rugas, desidratação, espessamento e pigmentação irregular da pele.



I

- a) Escreva a equação de dissociação do ácido láctico em água, a 25 °C.
b) Em que intervalo de pH deve estar uma solução 0,05 mol/L de ácido láctico?

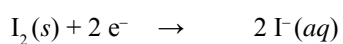
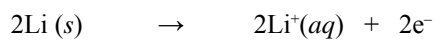
Dado: Ácido láctico: $K_a = 1,4 \times 10^{-4}$ a 25 °C.

RASCUNHO

RESPOSTA

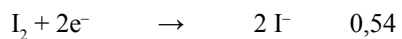
NOTA

19. A bateria de lítio é empregada nos marca-passos, dispositivos que estimulam o coração. Essas baterias são muito leves e duráveis, chegando a funcionar até por 8 anos. Os eletrodos de um marca-passo são de lítio e iodo e as semi-reações que envolvem o processo estão descritas a seguir:



- Identifique o cátodo e o ânodo nessa célula.
- Calcule a diferença de potencial padrão da célula.

Dados: Potenciais padrão de redução E° (V) a 25 °C



RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

20. Osteoporose, uma doença que chega despercebida, instala-se e atinge grande parte da população mundial, consiste na desmineralização óssea, que torna os ossos frágeis e quebradiços, tornando-os mais predispostos a fraturas espontâneas, decorrentes de pequenos esforços.

Para demonstrar o processo de desmineralização, um professor adicionou vinagre [$\text{H}_3\text{CCOOH}_{(aq)}$] a uma amostra de casca de ovos (98% CaCO_3) triturada e anotou o que estava se passando com o sistema durante alguns dias.

- a) Escreva a equação que representa a transformação que ocorreu no sistema.
- b) O sistema escolhido pelo professor é um modelo adequado para observar a desmineralização óssea? Por quê?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

TABELA PERIÓDICA

1 H 1,01																	18 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)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007)

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

