



INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

IJSO BRASIL 2014 – PRIMEIRA FASE

17 DE MAIO DE 2014

Nome do(a) aluno(a)	Série
Escola	RG

CADERNO DE QUESTÕES

Instruções – Leia antes de começar a prova

Resposta correta +1,00 ponto

Resposta errada -0,25 ponto

Sem resposta 0,00 ponto

-
1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha e possui 17 (dezesete) páginas, sendo 16 (dezesesseis) do Caderno de Questões e 1 (uma) da Folha de Respostas;
 2. Confira o seu caderno de questões. Se o material estiver incompleto ou apresentar problemas de impressão, peça imediatamente um novo caderno ao professor;
 3. Esta prova é destinada exclusivamente a alunos nascidos a partir do dia 1º de janeiro de 1999;
 4. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 19 de maio (2.a feira);
 5. A prova tem duração de 3 (três) horas, incluindo o tempo de preenchimento da Folha de Respostas;
 6. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
 7. Não são permitidas rasuras na Folha de Respostas;
 8. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.
-

Realização

B8 Projetos Educacionais



FÍSICA

1. O voo de uma borboleta é filmado à razão de 64 fotografias por segundo, durante 10s. O filme é revelado e projetado à razão de 16 fotografias por segundo. O intervalo de tempo de projeção é de:

- 40s e o movimento da borboleta é visto mais lentamente.
- 40s e o movimento da borboleta é visto mais rapidamente.
- 20s e o movimento da borboleta é visto mais lentamente.
- 5s e o movimento da borboleta é visto mais lentamente.
- 5s e o movimento da borboleta é visto mais rapidamente.

2. Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa correta.

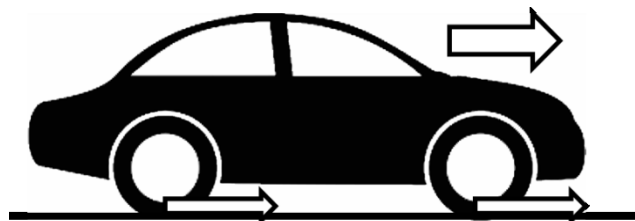
- Se um avião supera a velocidade de 1.250 km/h, ele pode ser considerado supersônico.
- A velocidade média de uma pessoa em passo normal é de 3 m/s.
- A velocidade de um corpo em queda livre aumenta cerca de 36 km/h a cada segundo.

- Somente a afirmativa I é correta.
- Somente a afirmativa II é correta.
- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente a afirmativa I e III são corretas.
- Todas as afirmativas são corretas.

3. Uma moto realiza um movimento retilíneo e uniformemente variado. A moto parte do repouso e depois de percorrer a distância d atinge a velocidade v . A velocidade da moto depois de percorrer a distância $d/2$ era igual a:

- $\frac{v}{2}$
- $\frac{v\sqrt{2}}{2}$
- v
- $v\sqrt{2}$
- $2v$

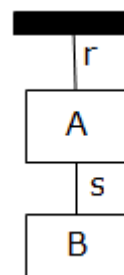
4. A figura abaixo representa um carro acelerando durante uma arrancada no sentido da seta na figura. Os sentidos das forças de atrito nas rodas dianteiras e traseiras também são representados, durante esse movimento.



Pode-se afirmar que o carro tem:

- tração nas quatro rodas.
- tração somente nas rodas dianteiras.
- tração somente nas rodas traseiras.
- freio a ABS nas rodas dianteiras.
- freio comum nas rodas traseiras.

5. Dois corpos A e B, de pesos iguais a 10N cada, estão suspensos por fios r e s , conforme indica a figura. Os fios têm pesos desprezíveis.



Corta-se o fio r . As intensidades das forças de tração no fio s , antes e após o fio r ser cortado, durante a queda livre dos corpos, são respectivamente:

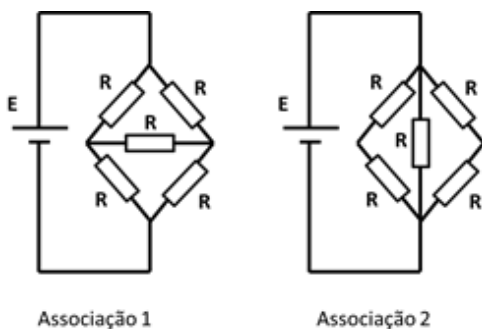
- 10N e 10N.
- zero e 10N.
- 20N e zero.
- zero e 20N.
- 10N e zero.

6. Duas esferas metálicas de raios R_1 e R_2 estão eletrizadas com cargas elétricas Q_1 e Q_2 , respectivamente. Sejam S_1 e S_2 as áreas das superfícies esféricas e V_1 e V_2 seus volumes, respectivamente. As esferas são colocadas em contato e após atingirem o equilíbrio eletrostático suas cargas elétricas passam a ser Q'_1 e Q'_2 . Pode-se afirmar que as cargas elétricas Q'_1 e Q'_2 :

- são respectivamente proporcionais aos raios R_1 e R_2 .
- são respectivamente proporcionais às superfícies S_1 e S_2 .
- são respectivamente proporcionais aos volumes V_1 e V_2 .
- independem de seus raios.
- dependem dos materiais que constituem as esferas metálicas.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 7 E 8:

São dadas duas associações de resistores, ligadas a um gerador ideal de força eletromotriz E . Cada resistor tem resistência elétrica R .



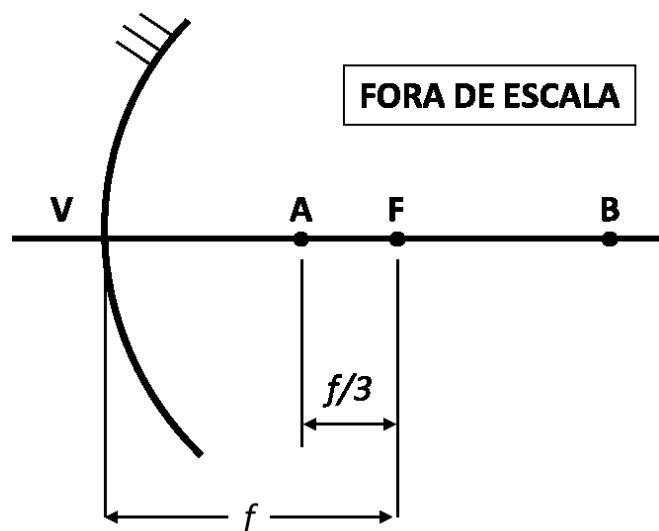
7. A resistência equivalente da Associação 2 é de:

- $4R$
- $2R$
- R
- $\frac{R}{2}$
- $\frac{R}{4}$

8. A potência elétrica dissipada na Associação 1 é P_1 e, na Associação 2, P_2 . A razão $\frac{P_1}{P_2}$ é igual a:

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{2}$
- 2
- 3
- 4

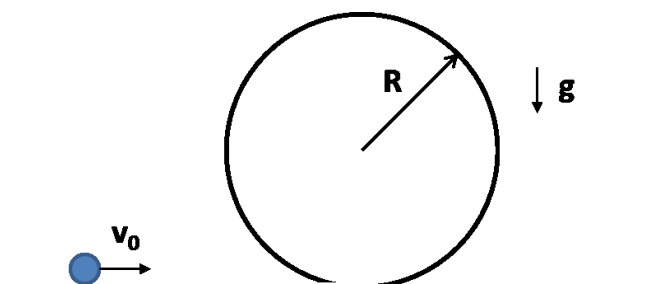
9. Um espelho esférico côncavo possui vértice V e foco principal F . Sua distância focal é $f = 10 \text{ cm}$. Dois pontos luminosos A e B são colocados sobre o eixo principal do espelho, conforme indica a figura.



A imagem de A é A' e a de B é B' , coincidente com o próprio B . A distância entre A' e B' é igual a:

- 10 cm.
- 20 cm.
- 30 cm.
- 40 cm.
- 50 cm.

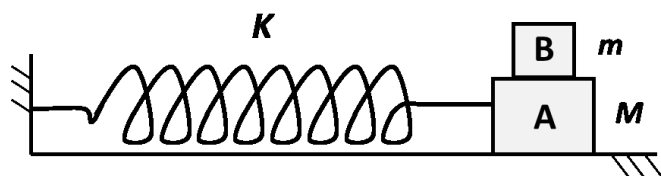
10. Uma pequena esfera de massa m entra numa curva situada num plano vertical, com velocidade $v_0 = \sqrt{8 \cdot R \cdot g}$, onde R é o raio da trajetória circular e g a aceleração da gravidade. Despreze os atritos.



Pode-se afirmar que a esfera:

- consegue realizar o *looping* e no ponto mais alto da trajetória a força normal que a pista exerce na esfera tem módulo mg .
- consegue realizar o *looping* e no ponto mais alto da trajetória a força normal que a pista exerce na esfera tem módulo $2mg$.
- consegue realizar o *looping* e no ponto mais alto da trajetória a força normal que a pista exerce na esfera tem módulo $3mg$.
- não consegue realizar o *looping*.
- só consegue realizar o *looping* se $v_0 > \sqrt{8 \cdot R \cdot g}$.

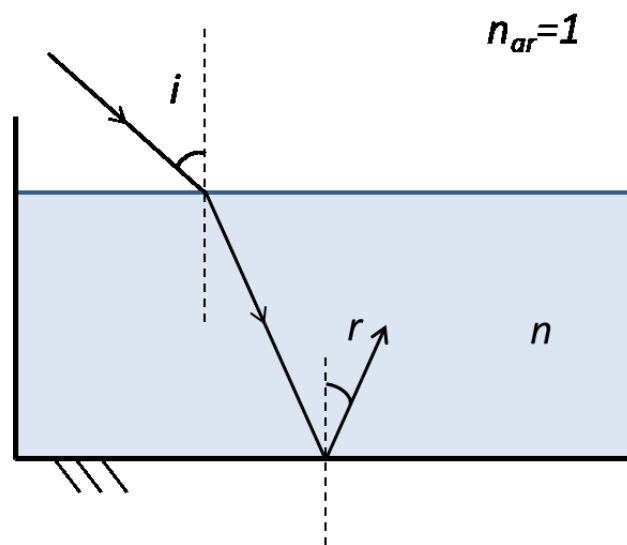
11. Um bloco A de massa M está preso à extremidade e uma mola de constante elástica K e que possui a outra extremidade presa a uma parede vertical. O bloco A está apoiado num plano horizontal que é isento de atrito. Seja g a aceleração da gravidade. Coloca-se outro bloco B de massa m sobre o bloco A . O coeficiente de atrito entre os blocos é μ . O sistema é posto a oscilar. Despreze as dimensões dos blocos:



A máxima amplitude x_0 de oscilação do sistema, sabendo-se que B não escorrega sobre A , é igual a:

- $\frac{\mu \cdot m \cdot g}{K}$
- $\frac{\mu \cdot M \cdot g}{K}$
- $\frac{\mu \cdot m \cdot M \cdot g}{K}$
- $\frac{\mu \cdot (m+M) \cdot g}{K}$
- $\frac{\mu \cdot m \cdot g}{K \cdot M}$

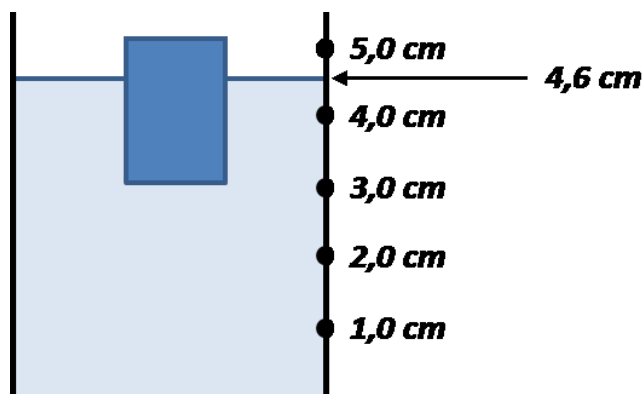
12. Um raio de luz monocromático propagando-se no ar incide na superfície livre de um líquido, segundo um ângulo de incidência i . Após refratar-se, o raio de luz atinge um espelho plano situado no fundo do recipiente que contém o líquido. Seja r o ângulo de reflexão. O índice de refração absoluto do líquido é n e do ar é igual a 1.



O máximo valor de r é tal que:

- $\text{sen}(r) = n^2 - 1$
- $\text{cos}(r) = \frac{1}{n}$
- $\text{tg}(r) = n \cdot (n^2 - 1)$
- $\text{sen}(r) = n - 1$
- $\text{cotg}(r) = \sqrt{n^2 - 1}$

13. Um bloco de gelo flutua na água contida em um recipiente graduado, conforme indica a figura:



Nome	Página 5
Escola	

A densidade do gelo é 92% da densidade da água. O bloco de gelo sofre fusão.

- I. O volume de água formado, em virtude da fusão do gelo, é igual ao volume do bloco de gelo.
- II. O volume de água formado, em virtude da fusão do gelo, é igual a 92% do volume do bloco de gelo.
- III. Com a fusão do gelo o nível da água sobe de 4,6 cm para 5,0 cm.
- IV. O nível da água não se altera com a fusão do gelo.

Pode-se concluir que:

- a) somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- c) somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- d) somente a afirmativa II é verdadeira.
- e) somente a afirmativa IV é verdadeira.

14. Depois de um temporal, um pequeno lago se forma no quintal da casa de um estudante. Ele observa que gotas caem do beiral do telhado, provocando ondas na superfície do lago. Avalia a altura de 5,0 m de onde as gotas começam a cair. Nota que quando uma gota atinge a água, outra gota se desprende do telhado. Observa, ainda, que a distância entre duas frentes de onda sucessivas é de 4,0 cm. Resolve, então, calcular a velocidade de propagação das ondas na superfície da água. Adotando $g = 10\text{m/s}^2$, o valor da velocidade encontrado pelo estudante é de:

- a) 2,0 cm/s
- b) 4,0 cm/s
- c) 5,0 cm/s
- d) 4,0 cm/s
- e) 10 cm/s

15. Um bloco de gelo a 0°C e sob pressão normal, tem a forma de um paralelepípedo de espessura $e = 20\text{ cm}$. A área A do bloco de gelo exposta perpendicularmente à direção dos raios solares é igual a 400 cm^2 . O bloco de gelo sofre fusão absorvendo 40% da energia radiante proveniente do Sol. Sendo $L_f = 80\text{ cal/g}$ o calor latente de fusão do gelo, $d_g = 0,92\text{ g/cm}^3$ a densidade do gelo e $CS = 1,35\text{ kJ/m}^2 \cdot \text{s}$, a quantidade média de energia solar que atinge a Terra por unidade de área e por unidade de tempo (chamada constante solar) e considerando $1\text{ cal} = 4\text{ J}$, pode-se afirmar que todo o bloco de gelo sofre fusão após, aproximadamente.

- a) 44 s
- b) 109 s
- c) 139 s
- d) 44 min
- e) 88 min.

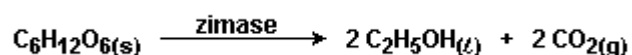
QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize quando necessário as informações disponíveis na Tabela Periódica da página 11.

Dados: Número de Avogadro: $6,00 \times 10^{23}$

Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

16. Na fabricação de pães, a glicose contida na massa se transforma em álcool etílico e gás carbônico com a ajuda da enzima zimase, de acordo com a reação representada a seguir:



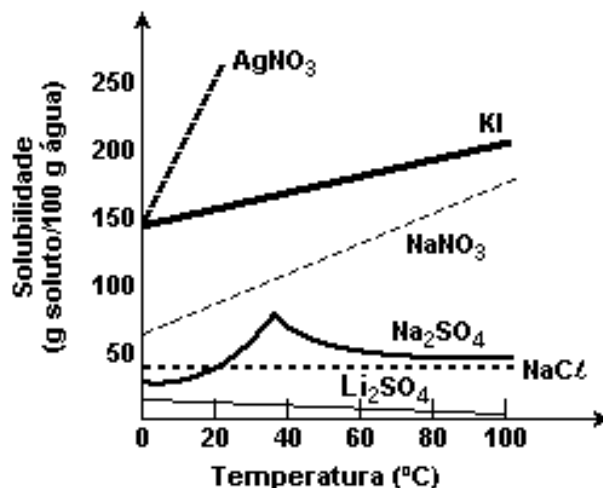
Assim, a massa do pão cresce devido à produção de gás carbônico. Supondo que a massa do pão contenha 3,6 g de glicose, o volume de gás carbônico produzido nas CNTP será de aproximadamente:

- 0,22 L
- 0,45 L
- 0,90 L
- 1,80 L
- 2,24 L

17. O quadro a seguir apresenta a estrutura geométrica e a polaridade de várias moléculas, segundo a "Teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência". Assinale a alternativa em que a relação proposta está INCORRETA.

	Molécula	Geometria	Polaridade
a)	SO ₂	Angular	Polar
b)	CO ₂	Linear	Apolar
c)	NH ₃	Piramidal	Polar
d)	NO ₂	Angular	Polar
e)	CH ₃ F	Piramidal	Apolar

18. Observe o gráfico a seguir, que representa a variação da solubilidade de sais com a temperatura.

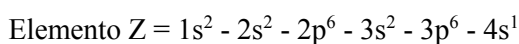
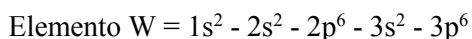
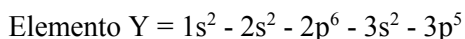
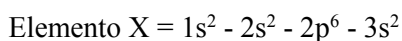


Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- O cloreto de sódio e o sulfato de lítio apresentam solubilidade constante no intervalo considerado.
- No intervalo de 0°C a 100°C, a solubilidade do iodeto de potássio é aproximadamente duas vezes maior que a do nitrato de sódio.
- O nitrato de prata é o sal que apresenta o maior valor de solubilidade a 0°C.
- A solubilidade do iodeto de potássio a 100°C é aproximadamente igual a 200 g/L.
- Quatro dos sais mostrados no gráfico apresentam aumento da solubilidade com a temperatura no intervalo de 0°C a 35°C.
- A 20°C, as solubilidades do cloreto de sódio e do sulfato de sódios são iguais.

- apenas I e III estão corretas.
- apenas II e IV estão corretas.
- apenas I, IV e VI estão corretas.
- apenas V e VI estão corretas.
- apenas II, III e V estão corretas.

19. Por meio da configuração eletrônica dos átomos dos elementos químicos, é possível caracterizar algumas de suas propriedades. Considere as configurações eletrônicas dos átomos, em seu estado fundamental, dos seguintes elementos químicos:



Em relação aos dados apresentados, é correto afirmar que:

- entre os átomos apresentados, o átomo X apresenta a menor energia de ionização.
- o ganho de um elétron pelo átomo Y ocorre com absorção de energia.
- o átomo Y tem maior raio que o átomo X.
- o íon Z^+ é isoeletrônico ao íon W^- .
- a ligação química entre o átomo X e o átomo Y é do tipo eletrostática.

20. Em breve, os veículos automotivos poderão utilizar o combustível diesel S-500, menos poluente que o metropolitano por conter menor teor de enxofre, conforme tabela a seguir.

DIESEL	TEOR DE ENXOFRE (mg/kg)	DENSIDADE (g/cm ³)
metropolitano	2.000	0,8
S-500	500	0,8

A poluição da atmosfera se dá após a transformação do enxofre em dióxido de enxofre, ocorrida na queima de óleo diesel. A equação química a seguir indica essa transformação: $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$.

Dois caminhões, um utilizando diesel S-500 e outro, diesel metropolitano, deslocam-se com velocidade média de 50 km/h, durante 20 h, consumindo, cada um, 1L de combustível a cada 4 km percorridos.

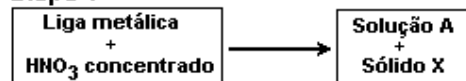
Considerando as condições acima descritas e a conversão total do enxofre em dióxido de enxofre, a redução da poluição proporcionada pelo caminhão que usa diesel S-500, em relação àquele que usa diesel metropolitano, expressa em gramas de SO_2 lançado na atmosfera, corresponde a:

- 800
- 600
- 500
- 300
- 1000

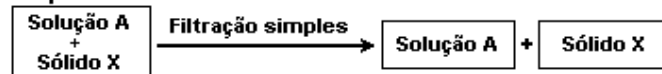
TEXTO PARA AS QUESTÕES 21, 22 E 23:

Um joalheiro possui uma barra metálica constituída de uma liga ouro-cobre. Desejando separar e quantificar os dois metais, solicitou a um químico que realizasse os procedimentos necessários. Para a separação e quantificação de cada um dos metais desta barra, utilizando os reagentes em quantidades estequiométricas, foram realizados os seguintes procedimentos:

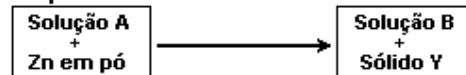
Etapa 1



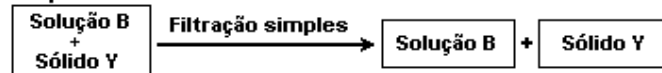
Etapa 2



Etapa 3



Etapa 4



21. Com base nas etapas 1, 2, 3 e 4, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

- O procedimento utilizado na etapa 1 é denominado dissolução fracionada.
- O sólido X recuperado na etapa 2 possui massa molar 64 g/mol.
- As soluções A e B, das etapas 2 e 4, após a filtração, são misturas homogêneas.
- O Zn em pó, da etapa 3, está atuando como um agente oxidante.

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

22. Considere que o Zn em pó foi adicionado em quantidade suficiente para completar a reação e que os sólidos X e Y têm pureza de 100%. Sabendo que a porcentagem de ouro da barra metálica é de 60% e que na etapa 3 foram usados 13 gramas de zinco em pó, assinale a alternativa que apresenta as massas dos sólidos X e Y recuperados nas etapas 2 e 4, respectivamente.

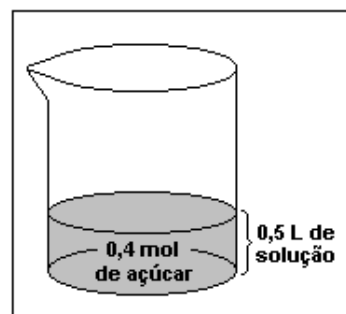
- a) Sólido X: 8,5 g; Sólido Y: 23,5 g
 b) Sólido X: 19,2 g; Sólido Y: 12,8 g
 c) Sólido X: 39,4 g; Sólido Y: 26,3 g
 d) Sólido X: 26,3 g; Sólido Y: 39,4 g
 e) Sólido X: 12,8 g; Sólido Y: 19,2 g

23. Com base na tabela de potenciais de redução a seguir, o zinco em pó, utilizado na etapa 3, poderia ser substituído com sucesso por:

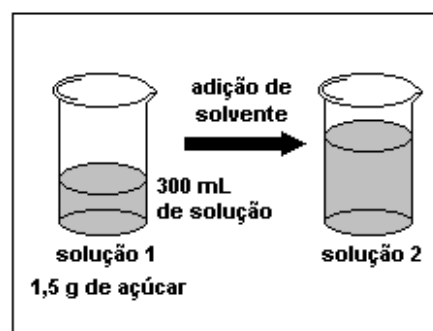
Semirreação	E0 (V)
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Mg}$	-2,40
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \leftrightarrow \text{Al}$	-1,66
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \leftrightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{Ag}^+ + 1\text{e}^- \leftrightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{Br}$	+1,09

- a) Al ou Cu
 b) Mg ou Cu
 c) Fe^{2+} ou Ag
 d) Mg ou Al
 e) Br_2 ou Ag

24. Duas situações, A e B, são representadas a seguir. Analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.



Situação A

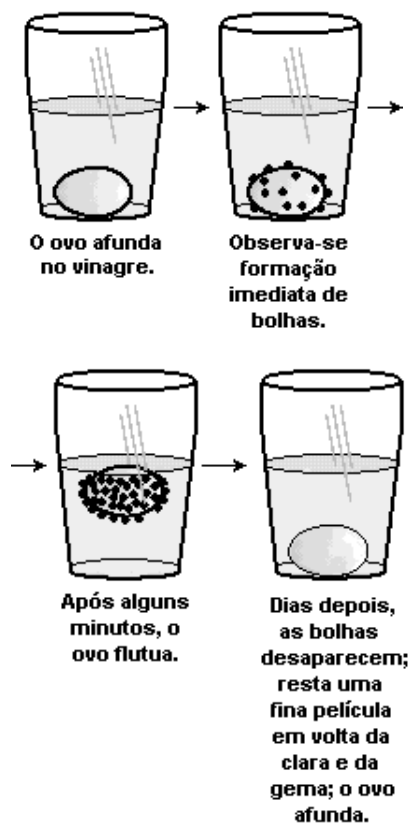


Situação B

- I. Na situação A, a concentração molar obtida é igual a $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$.
 II. Na situação A, se retirarmos metade da solução, a concentração molar dobrará.
 III. Na situação B, a solução 1 apresenta concentração igual a $5,0 \text{ g.L}^{-1}$.
 IV. Na situação B, adicionando-se 100 mL de solvente à solução 1, a concentração final na solução 2 será igual a $2,5 \text{ g.L}^{-1}$.

- a) apenas I e II estão corretas.
 b) apenas II, III e IV estão corretas.
 c) apenas I e III estão corretas.
 d) apenas II e IV estão corretas.
 e) todas as afirmações estão corretas.

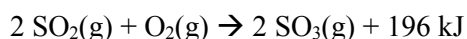
25. Realizou-se um experimento com um ovo cru e um copo contendo vinagre, como descrito nas quatro figuras a seguir.



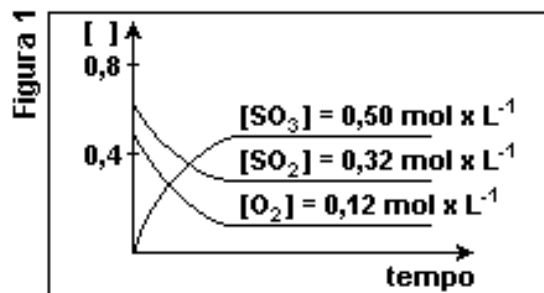
Sabe-se que a casca do ovo é constituída por carbonato de cálcio e que o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético. Considerando-se essas informações, pode-se afirmar que:

- o ovo afunda, ao final do experimento, porque, sem a casca, ele se torna menos denso que a solução.
- a quantidade de ácido acético diminui durante o experimento.
- as bolhas são formadas pela liberação de gás hidrogênio.
- o pH da solução utilizada diminui ao longo do experimento.

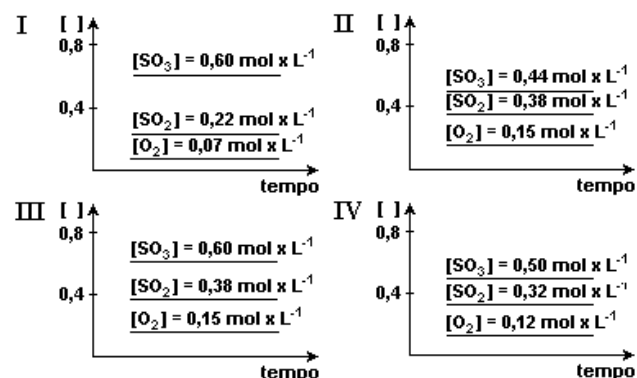
26. A equação química, a seguir, representa uma das etapas da obtenção industrial do ácido sulfúrico.



Medindo-se as concentrações de cada substância desta reação em função do tempo, sob temperatura constante, obtém-se o gráfico da Figura 1.



Após ter sido atingido o estado de equilíbrio, foram retiradas quatro amostras desse sistema, mantendo-se constantes as condições de equilíbrio. Cada uma dessas amostras foi submetida a uma ação diferente. Observe os gráficos I a IV abaixo, que representam os resultados obtidos em cada amostra.

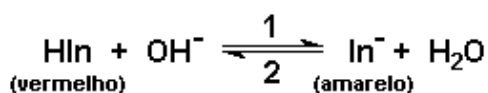


Os resultados das ações de aquecimento e de adição de catalisador estão indicados, respectivamente, pelos gráficos de números:

- I e III
- I e IV
- II e IV
- III e II

27. A medida do pH de uma solução aquosa pode ser realizada tanto por aparelhos chamados de medidores de pH, que medem a condutividade elétrica da solução, quanto por substâncias orgânicas de alto peso molecular denominadas de indicadores ácido-base. Um exemplo genérico de equilíbrio químico envolvendo um indicador ácido-base do tipo (HIn) está representado a seguir:

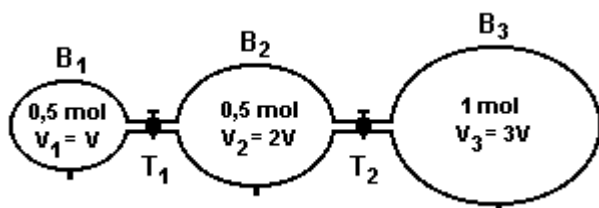
Nome	Página 10
Escola	



Se, ao equilíbrio acima, for adicionado um excesso de ácido forte, a opção que apresenta, corretamente, o sentido do deslocamento e a cor predominante da solução nesta ordem será:

- 1 e vermelho
- 2 e laranja
- 2 e amarelo
- 2 e vermelho
- 1 e laranja

28. A figura a seguir mostra um sistema de três balões de vidro contendo gás nitrogênio (N_2) nas quantidades e nos volumes indicados. Esses balões são interligados por meio das torneiras T_1 , e T_2 , inicialmente fechadas.

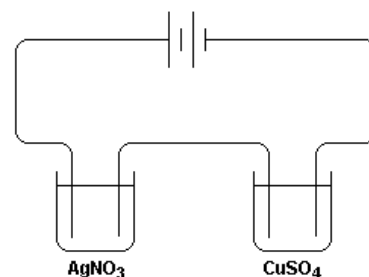


Considerando que o N_2 comporta-se como um gás ideal e que a temperatura nos três balões é a mesma e permanece constante, analise as afirmativas e assinale a alternativa correta.

- A pressão em B_1 é igual à pressão em B_2 .
- Os produtos P_1V_1 , P_2V_2 e P_3V_3 são iguais entre si.
- Se apenas a torneira T_1 , for aberta, a pressão em B_2 ficará igual à pressão em B_3 .
- Se apenas a torneira T_2 for aberta, haverá difusão do gás de B_3 para B_2 .
- Se as torneiras T_1 e T_2 forem abertas, o número de moles em B_1 continuará sendo igual a 0,5.

- apenas III e IV são verdadeiras.
- apenas II, IV e V são verdadeiras.
- apenas I, II e III são verdadeiras.
- apenas I, II, IV e V são verdadeiras.
- todas as afirmativas são verdadeiras.

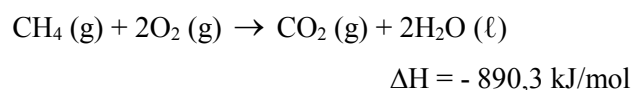
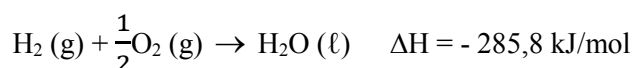
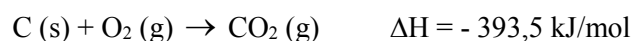
29. Pelo circuito representado a seguir, circula durante 5,0 minutos uma corrente de 1,0 A, que passa por soluções aquosas de nitrato de prata e sulfato de cobre, respectivamente.



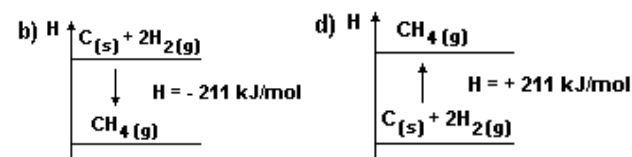
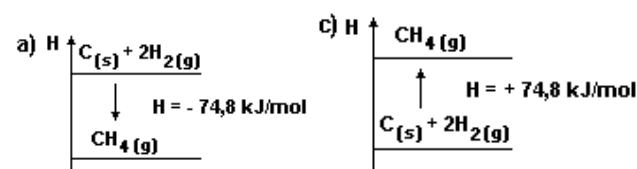
A relação entre a massa de prata e a massa de cobre depositadas nas células do circuito é de aproximadamente:

- 0,5
- 1,0
- 1,7
- 2,0
- 3,4.

30. É possível sintetizar o metano (CH_4) gasoso a partir da reação do carbono (C) sólido com hidrogênio (H_2) gasoso. Considere os valores de variação de entalpia, nas condições normais de temperatura e pressão expressos nas seguintes equações:



A partir dos dados acima, o tipo de reação e a variação de entalpia para a síntese do metano podem ser representados pelo gráfico:



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

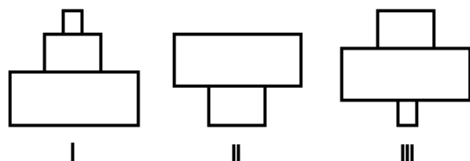
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18										
1	H	1,01	3	Li	6,94	11	Na	23,0	19	K	39,1	27	Rb	85,5	35	Cs	133	53	Fr	(223)	2	He	4,00	10	Ne	20,2	18	Ar	39,9	36	Kr	83,8	54	Xe	131	86	Rn	(222)						
4	Be	9,01	12	Mg	24,3	20	Ca	40,1	28	Sr	87,6	36	Ba	137	54	Ra	(226)	62	Ra	(226)	6	C	12,0	14	Si	28,1	16	S	32,1	34	Se	79,0	52	Te	128	84	Po	(209)						
23	V	50,9	31	Cr	52,0	41	Mn	54,9	49	Fe	55,8	57	Co	58,9	65	Ni	58,7	73	Cu	63,5	81	Zn	65,4	89	Ga	69,7	97	Ge	72,6	105	As	74,9	113	Se	79,0	121	Br	79,9	129	Kr	83,8			
42	Nb	92,9	50	Mo	95,9	60	Tc	(97,9)	68	Ru	101	76	Rh	103	84	Pd	106	92	Ag	108	100	Cd	112	108	In	115	116	Sn	119	124	Sb	122	132	I	127	140	Xe	131						
72	Hf	178	80	Ta	181	90	W	184	100	Re	186	108	Os	190	116	Ir	192	124	Pt	195	132	Au	197	140	Hg	201	148	Tl	204	156	Pb	207	164	Bi	209	172	Po	(209)						
104	Rf	(261)	112	Db	(262)	122	Sg	(266)	130	Hs	(277)	138	Mt	(268)	146	Ds	(271)	154	Rg	(272)	162	Cn	(285)	170	Nh	(286)	178	Fl	(287)	186	Mc	(288)	194	Lv	(289)	202	Ts	(294)	210	Og	(294)			
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, 03.10.2005)

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
() = nº de massa do isótopo mais estável

BIOLOGIA

31. As pirâmides ecológicas podem ser de números, de biomassa ou de energia. Observando as pirâmides simplificadas representadas abaixo, podemos concluir que:



- as três formas podem representar qualquer tipo de pirâmide, dependendo apenas das populações consideradas.
- somente a pirâmide I pode ser de energia porque levando em conta o tempo, sua forma não pode se apresentar invertida.
- a pirâmide II não pode ser de biomassa porque ocorre grande perda na transferência de um nível trófico para outro.
- a pirâmide III poderia ser uma pirâmide de números cujos níveis tróficos seriam grama / zebras / carrapatos.
- o nível trófico correspondente aos produtores é representado pelo retângulo de maior área, em quaisquer das três pirâmides.

32. O que indicam, respectivamente, as letras A, B, C e D na tabela a seguir?

ORGANELA	REAÇÃO	PROCESSO
Mitocôndria	Síntese de ATP	A
B	Fotólise da água	Fotossíntese
Lisossomo	Hidrólise	C
D	Oxidação	Detoxificação celular

- Respiração celular, ribossomo, detoxificação celular, cloroplasto.
- Respiração anaeróbica, cloroplasto, síntese de nucleotídeos, ribossomo.
- Respiração celular, cloroplasto, digestão intracelular, peroxissomo.

- Síntese de proteínas, peroxissomo, digestão intracelular, ribossomo.
- Fermentação, cloroplasto, síntese de lipídios, lisossomo.

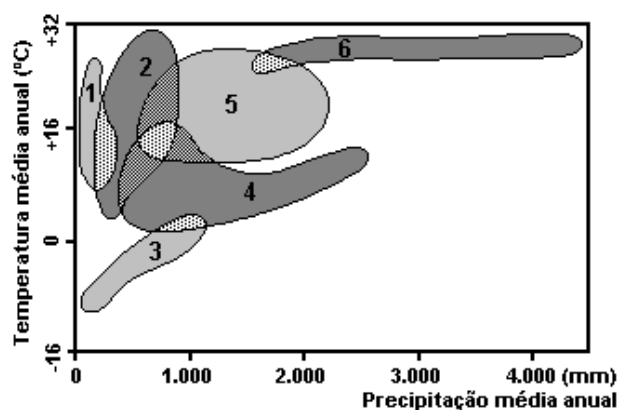
33. Nos humanos, o processo de respiração é do tipo pulmonar e envolve o sistema circulatório, pois os gases são transportados, através dos vasos sanguíneos, dos pulmões para os tecidos e dos tecidos de volta para os pulmões. Existem diferentes tipos de respiração para outros animais, como a aérea, a branquial e a cutânea. No entanto, independente do animal e do tipo de respiração, o O₂, ao chegar às células dos tecidos, participa de um processo chamado de respiração celular, ou seja, o processo de produção de energia para a célula (ATP).

Analise as seguintes afirmativas e assinale a alternativa que indica as corretas.

- No processo de respiração, ocorre a difusão de CO₂ dos tecidos para o sangue e de O₂ do sangue para os tecidos. O sangue, ao passar pelos pulmões, faz a troca gasosa: deixa o CO₂ e recebe O₂. Em alguns animais, porém, o sistema circulatório não participa da condução dos gases nem das trocas gasosas.
- A respiração aérea é realizada por insetos; a branquial, pelos peixes; a cutânea, pelos anelídeos e a pulmonar, pelos mamíferos.
- A respiração celular, nos eucariotos aeróbicos, se processa com a participação de mitocôndria. Nessa organela, ocorrem o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória, sendo que o O₂ participa diretamente apenas da última etapa dessa cadeia.
- No ser humano, o sistema respiratório é composto pelas vias respiratórias e pelos pulmões. Nesses órgãos, as trocas gasosas ocorrem nos alvéolos, que são estruturas formadas por células epiteliais.
- As hemácias são anucleadas e contêm, no seu interior, a hemoglobina. Esta proteína possui ferro, ao qual o O₂ se liga para ser transportado pelo sangue. Já o CO₂, em sua maior parte, é transportado dissolvido no plasma sanguíneo, sob a forma de íons bicarbonato.

- a) apenas II, III e V estão corretas.
 b) apenas I e IV estão corretas.
 c) apenas I, II e V estão corretas.
 d) apenas I, III e V estão corretas.
 e) todas as afirmativas estão corretas.

34. A figura a seguir representa gráficos climáticos que relacionam a temperatura média anual e a precipitação média anual dos principais biomas terrestres, numerados de 1 a 6.



Adaptado de: ODUM, E. P. "Ecologia". Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988.

Os biomas assinalados com os números 3 e 6 correspondem, respectivamente, a:

- a) tundra e floresta tropical.
 b) floresta tropical e deserto.
 c) deserto e tundra.
 d) taiga e floresta decídua temperada.
 e) campo e taiga.

35. Num laboratório foram realizados, em cinco indivíduos, exames de sangue para a determinação da tipagem sanguínea dos Sistemas ABO e Rh. Foram obtidas reações com a aplicação dos reagentes anti-A, anti-B e anti-Rh. Os resultados obtidos foram:

Indivíduo	Soro anti-A	Soro anti-B	Soro anti-Rh
1	aglutinou	não aglutinou	não aglutinou
2	aglutinou	aglutinou	aglutinou
3	não aglutinou	aglutinou	não aglutinou
4	não aglutinou	não aglutinou	não aglutinou
5	aglutinou	aglutinou	não aglutinou

Com base no quadro, conclui-se que são classificados, respectivamente, como receptor e doador universal:

- a) 4 e 2 b) 4 e 3 c) 1 e 5 d) 2 e 4 e) 5 e 1

36. Analise as afirmativas a seguir sobre doenças que acometem os humanos e assinale a alternativa que indica as corretas.

- I. A cólera é causada por um protozoário.
 II. A malária é causada por uma bactéria.
 III. A AIDS é causada por um vírus do tipo retrovírus.
 IV. A hemofilia A é herdada geneticamente.

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

37. Entre as relações ecológicas em uma comunidade biológica, há aquelas em que os indivíduos de uma espécie usam os de outra espécie como alimento até aquelas em que os indivíduos de duas espécies trocam benefícios. Analise a tabela a seguir e assinale a alternativa que mostra, de forma INCORRETA, o tipo de relação ecológica e o respectivo efeito sobre, pelo menos, uma espécie.

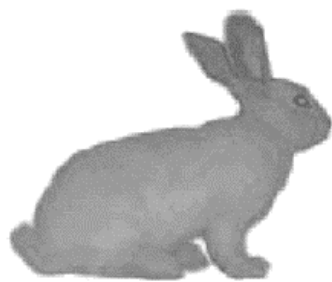
(+) indica que os indivíduos da espécie são beneficiados com a associação

(-) indica prejuízo para os indivíduos da espécie

(0) indica que não há benefício nem prejuízo para os indivíduos da espécie

	Tipo de Relação	Efeito sobre as espécies	
		Espécie X	Espécie Y
a)	Comensalismo (X comensal de Y)	+	0
b)	Parasitismo (X é parasita de Y)	+	-
c)	Predatismo (X é o predador)	+	-
d)	Inquilinismo (X é inquilino de Y)	+	+
e)	Protocooperação	+	+

38. Os cientistas franceses que criaram animal transgênico e o artista brasileiro que fez a encomenda entram em conflito. Criador e artista já disputam a posse da "transcoelha". Eduardo Kac, artista plástico brasileiro e professor de arte e tecnologia em Chicago, batizou de Alba a coelha transgênica que tem uma propriedade peculiar: seus olhos rosados e seus pelos brancos ficam fluorescentes quando expostos à luz ultravioleta. Para conferir essa característica particular, os pesquisadores criaram um coelho que produz em todas as suas células a proteína GFP (proteína verde fluorescente, na sigla em inglês), presente naturalmente em medusas e que pode ser detectada sob luz ultravioleta.



Adaptado de: Terra Educação

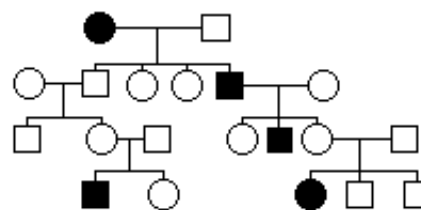
Considerando a tecnologia para obtenção de transgênicos, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. A coelha Alba é considerada transgênica, pois possui em seu genoma um segmento de DNA de medusa.

- II. Apenas as células somáticas tiveram o gene que codifica a proteína GFP inserido em seu genoma.
- III. As células fluorescentes da coelha produzem RNA mensageiro, que no processo de tradução origina a proteína GFP.
- IV. A coelha transgênica foi produzida a partir da introdução de um núcleo extraído de uma célula de medusa em um óvulo de coelha cujo núcleo tenha sido anteriormente removido.

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

39. Analise o seguinte heredograma de uma característica transmitida geneticamente e indique a opção que apresenta a afirmativa correta sobre a herança desta característica.



LEGENDA

- ○ indivíduos sem a manifestação da característica
- ● indivíduos com a manifestação da característica

- a) É do tipo recessiva autossômica porque o genótipo pode estar presente na prole de ambos os sexos sem estar presente nos pais.
- b) É do tipo dominante autossômica porque o genótipo pode estar presente na prole de ambos os sexos sem estar presente nos pais.
- c) É do tipo recessiva autossômica porque o número de indivíduos afetados é menor do que o de não afetados.
- d) É do tipo recessiva ligada ao sexo porque todo progenitor masculino afetado transmite a característica para suas filhas.
- e) É do tipo dominante ligada ao sexo porque todos os filhos homens herdam a característica da mãe.

40. Relacionando os grupos da coluna I com as informações da coluna II:

Coluna I	Coluna II
(1) Fungos	() Sementes nuas
(2) Briófitas	() Avasculares com reprodução por metagênese
(3) Pteridófitas	() Nutrição heterótrofa
(4) Gimnospermas	() Sementes presentes em frutos
(5) Angiospermas	() Vasculares que nunca formam tubos polínicos

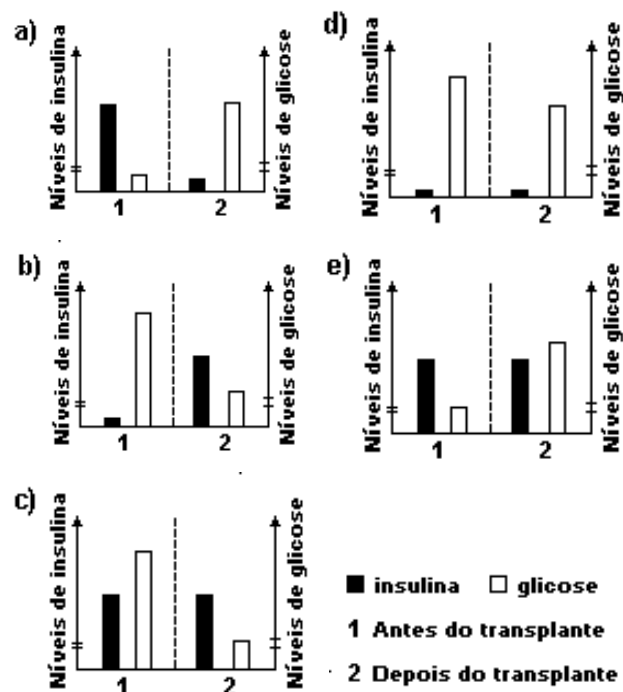
A ordem correta de preenchimento dos parênteses da coluna II, de cima para baixo, é:

- a) 2, 1, 3, 4, 5
- b) 4, 2, 1, 5, 3
- c) 4, 3, 1, 5, 2
- d) 5, 1, 2, 4, 3
- e) 5, 3, 1, 4, 2

41. A divisão celular é um processo complexo geneticamente controlado. A geração e o desenvolvimento dos organismos dependem da capacidade de divisão das células. Com relação à divisão celular, é correto afirmar que:

- a) Enquanto a divisão do citoplasma (citocines) ocorre por estrangulamento (de fora para dentro) na célula vegetal, na célula animal ela é centrípeta (de dentro para fora).
- b) Uma célula $2n$, ao sofrer mitose, originará quatro células n , não recombinantes.
- c) A primeira divisão da meiose é um processo equacional semelhante à mitose.
- d) Os nucléolos são orgânulos que aparecem na célula durante a prófase e auxiliam na desintegração da carioteca.
- e) Apesar de ser chamada intérfase, nesta fase do ciclo celular, ocorrem importantes processos metabólicos como a duplicação do DNA e produção de RNA.

42. O diabetes Tipo I ou "juvenil", geralmente começa na infância ou adolescência, provocado pela destruição autoimune das células β das ilhotas pancreáticas. Recentemente, o transplante de ilhotas pancreáticas tem mostrado resultados favoráveis nesses pacientes. Assinale o gráfico a seguir que ilustra os níveis sanguíneos de insulina e glicose determinados uma hora após a ingestão de uma solução de glicose, em indivíduos com diabetes Tipo I antes e depois do transplante bem sucedido de ilhotas pancreáticas. Observe que, nesses gráficos, os dois traços mostrados nas ordenadas representam as variações dos níveis de insulina e glicose esperadas em um indivíduo normal após 12 horas de jejum:



43. "O fenômeno El Niño, de ocorrência aperiódica, atua sobre a climatologia terrestre, ocasionando seca e/ou inundação em áreas geográficas onde não ocorreriam naturalmente. Estudos climatológicos estão relacionando, entre outros fatores, a ocorrência do El Niño a um aumento na taxa de doenças endêmicas nos países do 'terceiro mundo'."

"Galileu", abril de 2002, nº. 129.

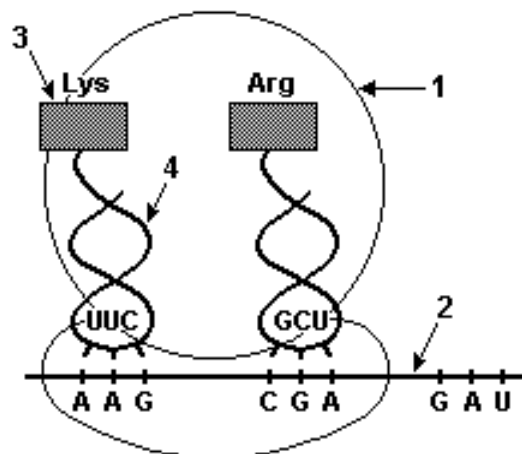
Considerando essa afirmação, pode-se inferir que, em zonas geográficas onde ocorram inundações, deve aumentar a ocorrência de:

- doença de Chagas, malária, dengue e filariose.
- doença de Chagas, filariose, dengue e triquinose.
- amebíase, malária, dengue e filariose.
- malária, teníase, tricomoníase e amarelão.
- dengue, filariose, amarelão e triquinose.

44. Parte da matéria orgânica produzida pela fotossíntese, nas folhas das plantas de cana-de-açúcar, é transportada pelo floema e armazenada no caule sob a forma de sacarose, carboidrato altamente energético. Quanto ao processo de digestão dos carboidratos, pode-se afirmar que:

- a digestão dos carboidratos inicia-se na boca, por meio da mastigação e da ação da amilopsina, contida na saliva.
- a sacarose é desdobrada durante a digestão em uma molécula de maltose e uma de glicose.
- a digestão da sacarose inicia-se na boca e termina no estômago sob a ação da sacarase.
- os monossacarídeos, produtos da digestão de carboidratos, são recolhidos por capilares sanguíneos do intestino delgado.
- a glicose, quando não é de necessidade imediata para energia, é armazenada na forma de glicogênio e convertida em gordura nas células musculares.

45. Na figura abaixo, o número:



AVANCINI e FAVARETTO, "Biologia - Uma abordagem evolutiva e ecológica". vol. 1. São Paulo: Moderna, 1997. p. 150.

- 2 representa o RNA mensageiro que contém os códons para a síntese proteica.
- 3 representa a proteína carregada pelo RNA mensageiro.
- 4 representa o RNA transportador que carrega a mensagem.
- 1 representa a mitocôndria onde ocorre o processo de tradução.
- 4 representa o RNA mensageiro que está sendo carregado pelo RNA transportador representado pelo número 1.