

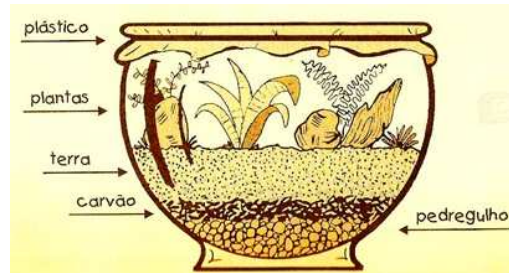
INSTRUÇÕES

1	Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso. Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., será automaticamente excluído do Vestibular.						
2	Verifique se este Caderno contém 12 questões discursivas, distribuídas de acordo com o quadro a seguir: <table border="1" data-bbox="512 801 1142 904"><tr><td>Biologia</td><td>1 a 4</td></tr><tr><td>Química</td><td>5 a 8</td></tr><tr><td>Física</td><td>9 a 12</td></tr></table>	Biologia	1 a 4	Química	5 a 8	Física	9 a 12
Biologia	1 a 4						
Química	5 a 8						
Física	9 a 12						
3	Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que prejudique a leitura, peça imediatamente ao Fiscal que o substitua.						
4	Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.						
5	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.						
6	Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.						
7	Use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou. Em nenhuma hipótese se avaliará resposta escrita com grafite.						
8	Utilize, para rascunhos, qualquer espaço em branco deste Caderno (exceto os reservados para as respostas) e não destaque nenhuma folha.						
9	Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder, em caráter definitivo, a todas as questões.						
10	Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.						

Assinatura do Candidato: _____

Questão 01

Um professor de Biologia propôs a seus alunos que construíssem um terrário para simular o funcionamento de um ecossistema. Para construí-lo, os alunos colocaram, em um recipiente de vidro, uma camada de pedrinhas, outra de carvão vegetal e mais uma de terra adubada. No andar superior, puseram algumas mudas de plantas e, ainda, alguns animais, como minhocas e caracóis. Após essa preparação, colocaram água suficiente para umedecer bem a terra e vedaram totalmente o recipiente com um plástico transparente.



Disponível em:
<http://www.editorainformal.com.br/cursos/images/meioambiente/terrario2.gif>

Os alunos observaram o terrário, por vários meses, e concluíram que animais e plantas permaneciam vivos nesse sistema. Observaram também que, com o tempo, passaram a cair gotas de água do plástico que vedava o ecossistema artificial. O professor aproveitou, então, para explicar os processos de troca de matéria entre os seres vivos e o ambiente que acontecem em um terrário.

Considere que nesse período de observação, não se adicionou água nem nutrientes. Explique, como nesse ambiente fechado, ocorria a troca de matéria entre seres vivos e ambiente, permitindo a continuação da vida.

..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

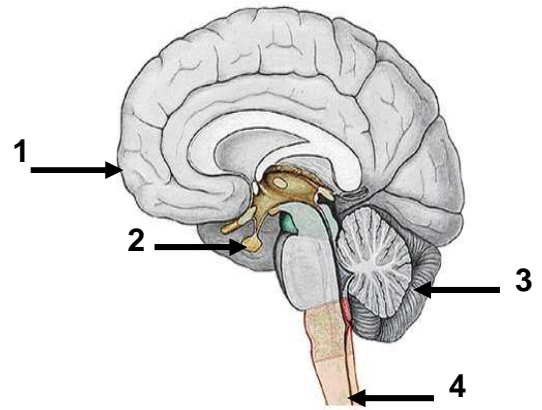
Questão 2

Receber informações do corpo ou do ambiente, interpretar essas informações, emitir sinais para órgãos efetadores e memorizar são funções que se tornam possíveis a partir do desenvolvimento do sistema nervoso.

Analise a figura ao lado.

Em um acidente automobilístico, duas pessoas sofreram lesões no sistema nervoso central. A pessoa X ficou tetraplégica, e a pessoa Y, apesar de continuar andando, parecia não ter equilíbrio.

- A)** De acordo com a figura, quais os numerais que correspondem às estruturas que devem ter sido afetadas na pessoa X e na pessoa Y, **respectivamente**. Nomeie essas estruturas afetadas.
- B)** Explícite quais funções devem ter sido comprometidas, devido à área afetada, na pessoa Y.



..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 3

Em uma comunidade de região semi-árida, as pessoas cujas casas estavam localizadas em terreno inclinado observaram que o solo sofria erosão, facilmente, nos curtos períodos chuvosos. Preocupadas com o fato, dentre outras ações, essas pessoas decidiram plantar uma espécie de gramínea, por todo o local, para evitar o problema.

- A) Explique como a decisão da comunidade nessa situação poderia prevenir a erosão no local, estabelecendo uma relação entre esse processo e o sistema radicular da grama.
- B) Comparando o sistema radicular da grama com o de um juazeiro ou de uma mangueira, explique que problemas a grama enfrentará com o fim da estação chuvosa nessa região.

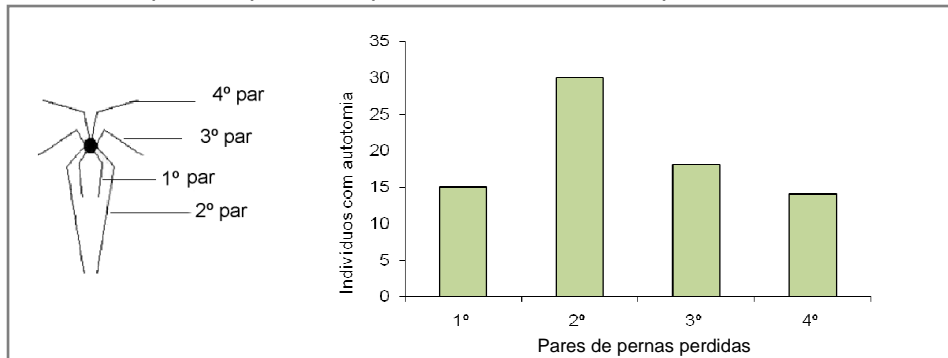
..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 4

O processo de autotomia consiste na perda espontânea de uma perna e pode ser observado em diversos grupos de animais. Em alguns casos, a parte perdida pode ser regenerada; em outros não. De qualquer modo, essa estratégia impõe custos ao animal.

O esquema e o gráfico abaixo mostram, respectivamente, um gênero de artrópode da Mata Atlântica e o número de pernas perdidas por esse animal, num processo de autotomia.



Disponível em:
<<http://ecologia.ib.usp.br/curso/2008/pdf/O.01.04.pdf>>. Acesso em:
18 ago.2009. Adaptado

- A)** Explícite a que grupo de artrópode pertence o animal representado no esquema. Justifique.
- B)** Explique por que o segundo par de pernas apresenta maior frequência de autotomia.
- C)** Explique em que circunstância a autotomia deve ser vantajosa para o animal.

..... Espaço destinado à Resposta

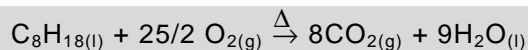
..... Fim do espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Química no espaço apropriado.
Mostre os cálculos ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 05

A civilização moderna consome muita energia. Uma grande quantidade dessa energia é produzida pela queima de derivados do petróleo, como a gasolina, da qual um dos compostos fundamentais é o octano (C_8H_{18}).

A seguir, representa-se a equação ajustada da combustão completa do octano, a 298 K e 1 atm:



A) Se $\Delta H^0_{\text{Reação}} = \sum \Delta H^0_{f P} - \sum \Delta H^0_{f R}$, calcule a variação de entalpia para a combustão de um mol de octano, de acordo com os dados da tabela abaixo.

Dados a 298 K e 1 atm

Substância	ΔH^0_f kJ/mol
$C_8H_{18(l)}$	-5110,0
$CO_{2(g)}$	-394,0
$H_2O_{(l)}$	-286,0

B) Uma alternativa para diminuir o impacto poluente do $CO_{2(g)}$ produzido pela combustão da gasolina, é o uso de etanol (C_2H_5OH).

Escreva a equação da combustão completa do etanol e explique, considerando o impacto do $CO_{2(g)}$, por que ele é menos poluente que a gasolina.

..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

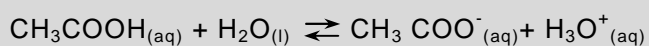
Questão 06

Um estudante determinou as concentrações hidrogeniônicas de soluções aquosas de dois produtos, conforme o quadro abaixo:

Produto	$[H_3O^+]$ mol/L
Desinfetante com amônia	$1 \cdot 10^{-11}$
Vinagre	$1 \cdot 10^{-4}$

A) Se $pH = -\log [H_3O^+]$, calcule o pH da solução aquosa do desinfetante com amônia e explicita a informação que esse valor de pH fornece.

B) Considere o vinagre como uma solução que apresenta o equilíbrio representado por:



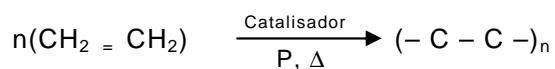
Explique como são afetados o equilíbrio e o pH da solução aquosa de vinagre quando adicionadas gotas de solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH).

..... Espaço destinado à Resposta

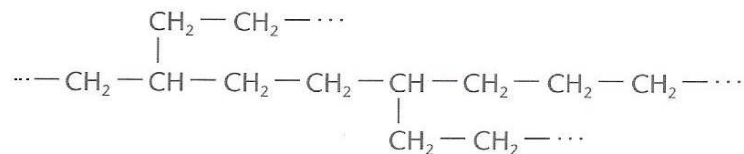
..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 07

O polietileno, apesar do impacto negativo sobre o ambiente, é um dos plásticos mais utilizados no mundo. O polietileno de baixa densidade (PEBD) é muito usado em sacolas de supermercado, em filmes para embalagens, dentre outros produtos. O PEBD é obtido sob pressões elevadas, na presença de catalisador e sob altas temperaturas, conforme a equação simplificada abaixo:



A macromolécula do PEBD pode ser representada por:



- A) Nomeie o composto que é a matéria-prima para a produção do PEBD.
B) O PEBD não se dissolve na água, produzindo um impacto negativo quando jogado no ambiente.

Explique, com base na estrutura do PEBD, na estrutura das moléculas de água e nas interações intermoleculares, a grande estabilidade desse plástico no que diz respeito à umidade (ação da água).

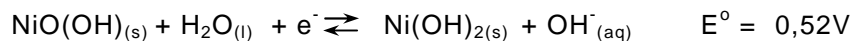
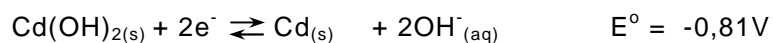
..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 08

As pilhas níquel/cádmio são consideradas as de maior impacto ambiental e, devido à presença do elemento químico cádmio, são altamente tóxicas. Essas pilhas, muito usadas nos telefones celulares, não devem, portanto, ser descartadas no lixo comum.

Os valores dos potenciais normais de eletrodo da pilha níquel/cádmio são:



A) Durante a descarga da pilha, o cádmio se oxida ou se reduz? Justifique.

B) Se $E_T = E_C - E_A$, explique se a pilha níquel/cádmio, em condições normais, poderá ser usada para fazer funcionar um dispositivo eletrônico que necessite de uma diferença de potencial de 1,52V.

..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.
Mostre os cálculos ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 09

Duas irmãs, cada uma com massa igual a 50 kg, decidem, num dado instante, descer no toboágua de um parque aquático de altura, $h=20$ m, a partir do repouso, conforme é mostrado na Figura I. A Figura II mostra um segundo instante, no qual uma das irmãs já atingiu o final do toboágua, com velocidade, $v_1=16$ m/s, enquanto a outra irmã está na meia altura, com velocidade, $v_2=12$ m/s.

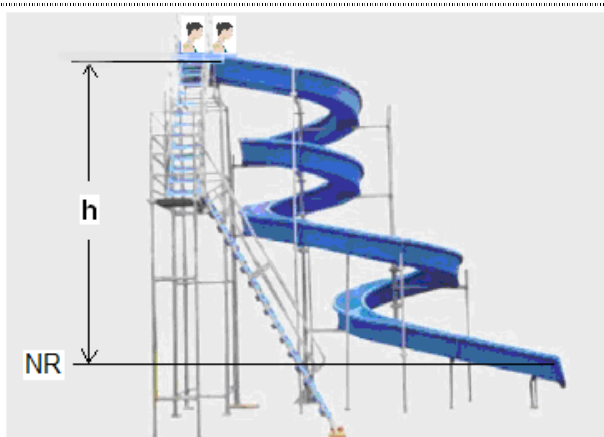


Figura I

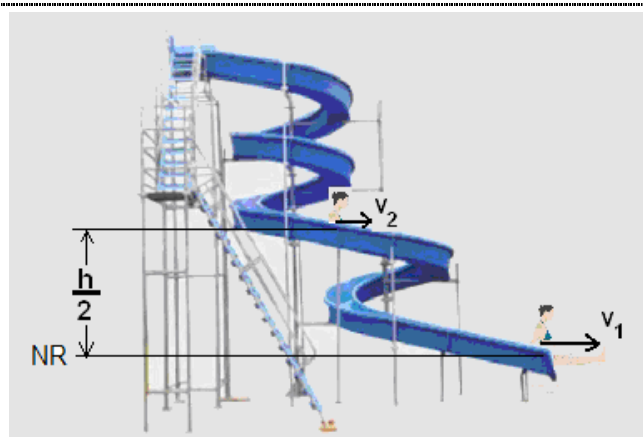


Figura II

Dados:

- ⇒ energia cinética de um corpo: $E_c = \frac{1}{2}mv^2$, onde m é a massa do corpo, e v o módulo da velocidade desse corpo;
- ⇒ energia potencial gravitacional de um corpo: $E_p = mgh$, onde m é a massa do corpo, g a aceleração da gravidade, e h a altura do corpo em relação ao nível de referência, NR.
- ⇒ considere a aceleração da gravidade $g = 10$ m/s².

Com base nessas informações,

- A)** determine a energia mecânica total das duas irmãs, em relação ao nível de referência, NR, para cada um dos instantes indicados, respectivamente, nas Figuras I e II;
- B)** responda se ocorre ou não a conservação da energia mecânica total entre os instantes indicados, respectivamente, nas Figuras I e II. Justifique sua resposta.

Espaço para resposta na folha seguinte

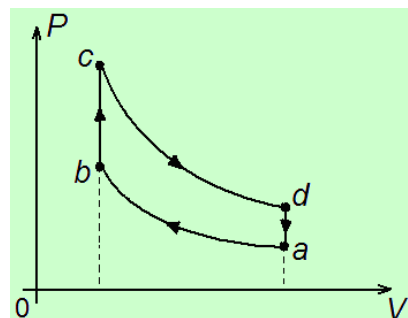
..... Espaço destinado à Resposta da Questão 9

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 10

As transformações termodinâmicas ilustradas no diagrama PV da figura ao lado constituem o modelo idealizado do ciclo Otto, utilizado em motores de combustão interna de automóveis a gasolina. No diagrama, P representa a pressão na câmara de combustão, e V o volume da câmara.

Suponha que, na transformação $b \rightarrow c$, 200 J de calor sejam fornecidos a partir da queima da mistura ar-gasolina contida na câmara de combustão e que 80 J de calor tenham sido liberados, durante a exaustão, na transformação $d \rightarrow a$.



Dados:

- ⇒ No ciclo Otto, é possível ocorrerem os seguintes tipos de transformações: transformações isovolumétricas, expansão adiabática e compressão adiabática.
- ⇒ Primeira lei da Termodinâmica: $\Delta U = Q - W$, onde ΔU é a variação da energia interna do sistema, Q é o calor total trocado pelo sistema, e W é o trabalho total realizado.

A partir dessas informações,

- A)** identifique as transformações que ocorrem entre os estados $(a \rightarrow b)$, $(b \rightarrow c)$, $(c \rightarrow d)$ e $(d \rightarrow a)$.
- B)** determine o trabalho realizado no ciclo Otto completo.

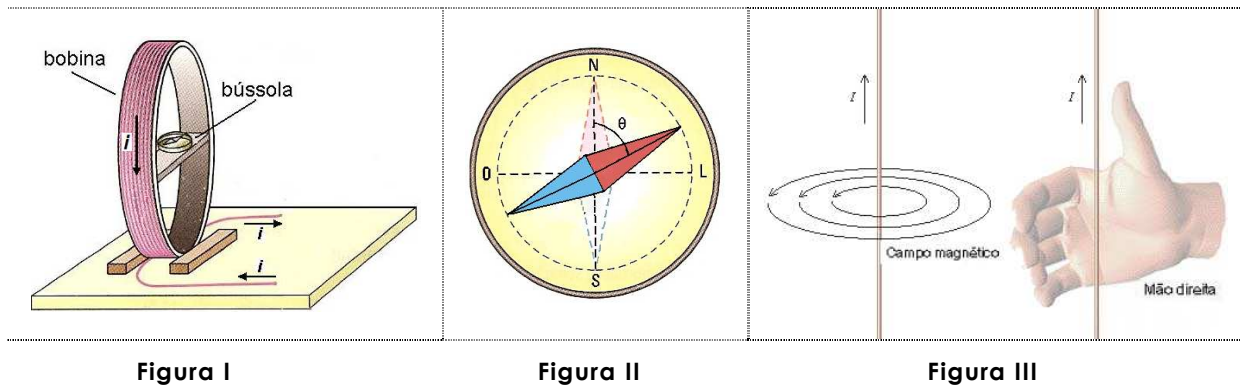
..... Espaço destinado à Resposta

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 11

O galvanômetro tangente é um instrumento utilizado para medir a componente horizontal do campo magnético terrestre local. Esse instrumento é constituído de uma bobina posicionada verticalmente, no centro da qual é colocada uma bússola, orientada, inicialmente, na direção norte-sul magnético, coincidente com o plano da bobina, como ilustra a Figura I.

Com o objetivo de medir esse campo magnético, um estudante fez passar uma corrente elétrica contínua, i , através da bobina, gerando, assim, um campo magnético de 435 mG (miligauss), que produziu um desvio angular de 60° , na agulha da bússola, como mostrado a Figura II.



A Figura III representa uma indicação do mnemônico da “regra da mão direita”, utilizada para auxiliar na determinação da direção do campo magnético gerado por uma corrente que percorre um fio.

Dados: $\text{sen}60^\circ = \text{cos}30^\circ = 0,87$
 $\text{sen}30^\circ = \text{cos}60^\circ = 0,5$

- A)** A partir dessas informações, e utilizando os pontos cardeais indicados na bússola, descreva a direção e o sentido do campo magnético gerado pela bobina quando percorrida por uma corrente elétrica, no sentido indicado na figura I.
- B)** Utilizando o experimento acima descrito, o estudante determinou a componente horizontal do campo magnético terrestre e encontrou o valor de 250 mG. Explique de que modo ele chegou a tal resultado.

Espaço para resposta na folha seguinte

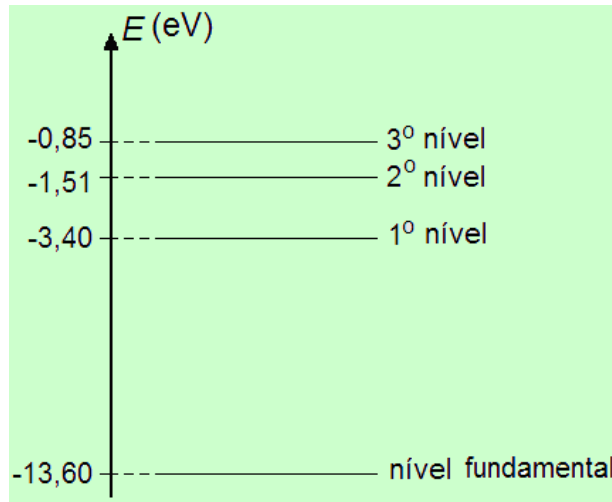
..... Espaço destinado à Resposta da Questão 11

..... Fim do espaço destinado à Resposta

Questão 12

Sobre um átomo de hidrogênio no estado fundamental, incidem três fótons, cujas energias, em eletrovolt (eV), são, respectivamente, 13,20, 12,09 e 10,20. Uma vez num estado excitado, o átomo de hidrogênio decairá, emitindo energia na forma de fótons.

Na figura abaixo, estão representadas as energias dos quatro primeiros níveis de energia do átomo de hidrogênio.



A partir dessas informações:

- A)** determine quais desses fótons incidentes podem ser absorvidos pelo átomo de hidrogênio no estado fundamental e explicita qual o estado final do átomo em cada caso;
- B)** represente, na figura localizada no *Espaço destinado à Resposta*, as possíveis transições dos elétrons que se encontram nos níveis excitados, após a emissão dos respectivos fótons;
- C)** determine as energias dos fótons emitidos.

Espaço para resposta na folha seguinte

