



INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

IJSO Brasil 2012 – Seletiva para OACJ

18 de agosto de 2012

CÓDIGO OACJ

CADERNO

2

USO EXCLUSIVO DA ORGANIZAÇÃO

	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA	PONTUAÇÃO
TESTES				/ 30
QUESTÕES				/ 18

PONTUAÇÃO FINAL	
/ 48	%

Quadro de Respostas

Instruções

- Lembre-se de colocar o seu **Código OACJ** nos campos reservados no Caderno 2.
- Se precisar modificar o Quadro de Respostas, comunique imediatamente ao fiscal.
- Não escreva seu nome nem o nome de sua escola no Caderno 2.
- Critério de correção da parte teste:
 - Resposta correta +1,00 ponto
 - Resposta incorreta - 0,25 ponto
 - Sem resposta 0,00 ponto

CÓDIGO OACJ

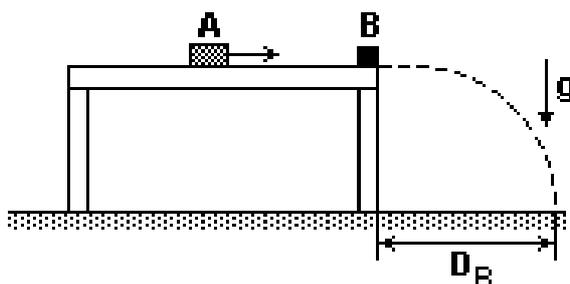
FÍSICA					
	A	B	C	D	E
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

QUÍMICA					
	A	B	C	D	E
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

BIOLOGIA					
	A	B	C	D	E
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

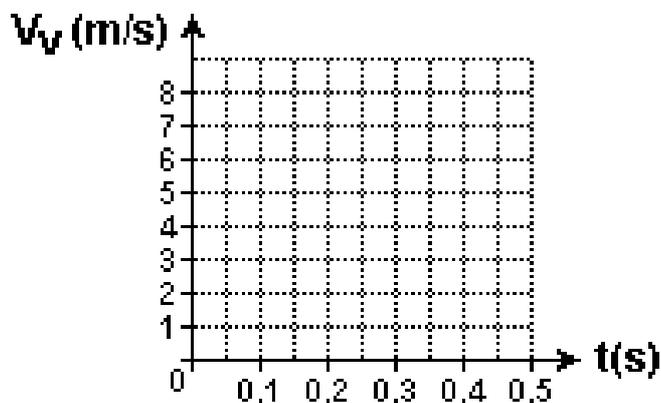
FÍSICA**Questão 01**

Em um jogo, um pequeno bloco A, de massa M , é lançado com velocidade $V_0 = 6,0\text{m/s}$ sobre a superfície de uma mesa horizontal, sendo o atrito desprezível. Ele atinge, no instante $t_0 = 0$, o bloco B, de massa $M/2$, que estava parado sobre a borda da mesma mesa, ambos indo ao chão. Devido ao choque, o bloco B, decorridos $0,40\text{s}$, atinge um ponto, no chão, a uma distância $D_B = 2,0\text{m}$, ao longo da direção horizontal, a partir da extremidade da mesa. Supondo que nesse choque não tenha havido conservação de energia cinética e que os blocos tenham iniciado a queda no mesmo instante:



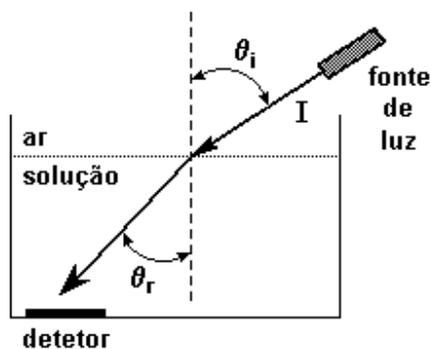
- a. (1,0) Determine a distância horizontal D_A , em metros, ao longo da direção horizontal, entre a posição em que o bloco A atinge o chão e a extremidade da mesa.

- b. (1,0) Represente, no sistema de eixos a velocidade vertical de cada um dos blocos, em função do tempo, após o choque, identificando por A e B cada uma das curvas.



Questão 02

Na figura a seguir, está esquematizado um aparato experimental que é utilizado para estudar o aumento do número de bactérias numa solução líquida (meio de cultura), através de medidas de ângulos de refração. Um feixe de luz monocromático I, produzido por um laser, incide do ar para a solução, fazendo um ângulo θ_i com a normal à superfície líquida. A densidade absoluta inicial da solução, quando as bactérias são colocadas nela, é $1,05\text{g/cm}^3$. Para esse valor da densidade absoluta, o ângulo de refração medido é $\theta_r = 45^\circ$. O índice de refração da solução, n_s , varia em função da densidade absoluta ρ de acordo com a expressão $n_s = C \cdot (\rho)^{1/2}$.

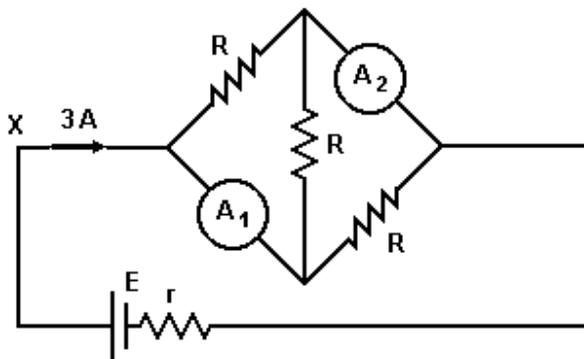


- a. (1,0) Com base na expressão para n_s acima, encontre uma unidade para a constante C.

- b. (1,0) À medida em que o tempo passa, o número de bactérias aumenta, assim como a densidade da solução. Num certo instante, mede-se o ângulo de refração em relação à normal e encontra-se o valor 30° , para o mesmo ângulo de incidência do feixe. Calcule a densidade absoluta da solução neste instante.

Questão 03

O circuito mostra três resistores de mesma resistência $R=9\Omega$, ligados a um gerador de f.e.m. E e resistência interna $r=1\Omega$, além de dois amperímetros ideais, A_1 e A_2 . A corrente elétrica que passa pelo ponto X é de 3 amperes e a d.d.p. nos terminais do gerador é de 9 volts. Os fios de ligação apresentam resistência elétrica desprezível.



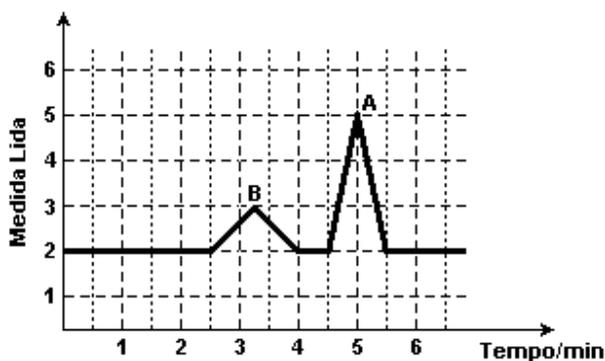
a. (1,0) Calcule o valor da f.e.m. E do gerador e a potência total dissipada pelo circuito, incluindo a potência dissipada pela resistência interna do gerador E .

b. (1,0) Calcule os valores das correntes elétricas que atravessam os amperímetros A_1 e A_2 .

QUÍMICA

Questão 04

10,0 g de um fruto de uma pimenteira foram colocados em contato com 100 mL de acetona para extrair as substâncias capsaicina e di-hidrocapsaicina, dois dos compostos responsáveis pela pungência (sensação de quente) da pimenta. A mistura resultante foi filtrada e o líquido obtido teve seu volume reduzido a 5,0 mL, por aquecimento. Estes 5,0 mL foram diluídos a 50 mL pela adição de etanol anidro. Destes 50 mL, uma porção de 10 mL foi diluída a 25 mL. A análise desta última solução, num instrumento apropriado, forneceu o gráfico representado na figura. Observou-se que a concentração da capsaicina é metade da di-hidrocapsaicina.



a. (1,0) Qual a relação entre as concentrações da capsaicina, na solução de 5,0 mL e na solução final? Justifique.

b. (1,0) Identifique o "triângulo" que corresponde à capsaicina e o "triângulo" que corresponde à di-hidrocapsaicina. Mostre claramente como você fez esta correlação.

Questão 05

A queima total de uma massa de gás etano (C_2H_6) liberou 155,9 kJ de energia. Suponha que o gás carbônico liberado na queima seja borbulhado em um litro de uma solução de hidróxido de sódio 0,45 mol/L, de modo que todo o gás seja absorvido.

Dados:

(1) calores de formação (ΔH_f) do gás carbônico $\Delta H_f CO_2 = -393,5$ kJ/mol; da água líquida $\Delta H_f H_2O = -285,8$ kJ/mol; do gás etano $\Delta H_f C_2H_6 = -84,7$ kJ/mol.

(2) $\log 5 \approx 0,699$.

a. (0,5) Escreva as equações químicas balanceadas, envolvidas nos processos acima.

b. (1,0) Calcule a massa do hidróxido de sódio necessário para absorver todo o gás liberado no processo de queima.

c. (0,5) Calcule o pH final da solução de hidróxido de sódio.

Questão 06

A constante do equilíbrio $\text{Co(s)} + \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \leftrightarrow \text{Ni(s)} + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$, em termos de concentrações em mol/L a 25 °C é igual a 10.

a. (0,5) Escreva a expressão matemática dessa constante de equilíbrio.

A 25 °C, monta-se uma pilha na qual um dos eletrodos é uma barra de cobalto mergulhada numa solução de sulfato de cobalto, e outro eletrodo é uma barra de níquel mergulhada numa solução de sulfato de níquel.

As soluções estão ligadas por meio de uma ponte salina e o circuito é fechado por um voltímetro. Justifique as respostas aos itens a seguir utilizando argumentos de constante de equilíbrio.

b. (1,0) Qual é o polo positivo da pilha quando as soluções de $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ têm, ambas, concentração igual a 1,0 mol/L?

c. (0,5) Qual será a relação entre as concentrações de $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ quando esta pilha deixar de funcionar?

BIOLOGIA**Questão 07**

Um cientista pretende determinar o local da síntese e o caminho percorrido por uma macromolécula produzida por uma célula eucarionte. Para esse propósito, ele marcou alguns dos componentes químicos desta molécula com enxofre radioativo (S^{35}). Suas observações no experimento foram as seguintes:

- trinta minutos após o início do experimento, a marcação por S^{35} , na estrutura A indicada na figura ao lado, era intensa.
- uma hora após o início da síntese da macromolécula, a intensidade máxima de marcação ocorreu na estrutura B.
- uma hora e meia após o início da experiência, a marcação mais intensa foi registrada na estrutura C.

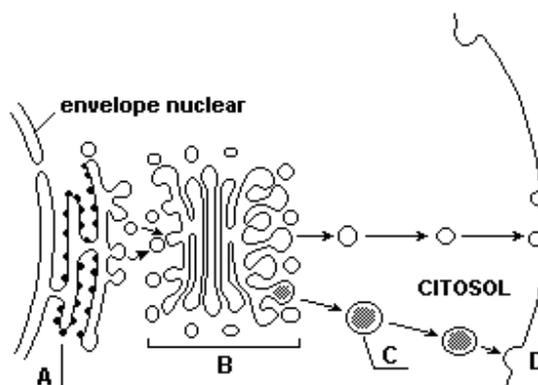
Com base nessas informações, responda os itens a seguir.

- a. (0,5) Indique o nome da organela responsável pela síntese dessa macromolécula;

- b. (0,6) Indique o nome das organelas indicadas em B e C;

- c. (0,9) Se ocorresse uma mutação e esta célula ficasse desprovida da estrutura indicada em B, quais seriam as consequências para:

- o processo de digestão celular?
- a formação do espermatozoide e o processo de fecundação?



Questão 08

HEPATITE B CONTAMINA 8% EM RIO BANANAL

O índice, o maior do Estado, é quase 20 vezes superior ao aceitável pela Organização Mundial de Saúde.

Fonte: A Tribuna, 1/8/2001.

Um aluno do Ensino Médio de Rio Bananal, preocupado com a contaminação por hepatite B, pretende produzir um texto informativo para esclarecer a população do seu município. Nesse sentido, fez um levantamento e observou que:

I - a vacinação em massa, realizada em 1999, não impediu a proliferação da doença;

II - a população do município é pequena, e ocorre um elevado número de casamentos entre indivíduos dessa região;

III - a vacinação, feita em novembro de 2001, foi seletiva, priorizando pessoas com idade acima de 20 anos, profissionais da saúde, policiais e bombeiros.

Com base em seus conhecimentos sobre esse assunto e nas informações acima, responda:

a. (0,6) Qual o tipo de agente etiológico envolvido na hepatite B?

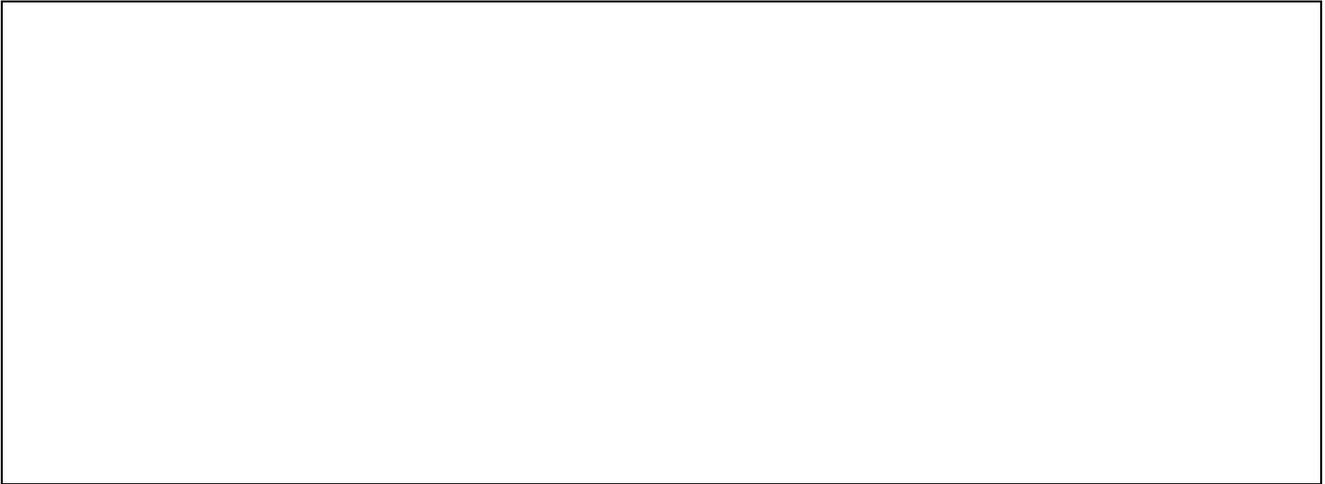
b. (0,7) Qual a característica do agente etiológico que justifica a observação I?

c. (0,7) Quais as justificativas para as observações II e III, considerando o modo de transmissão da hepatite B?

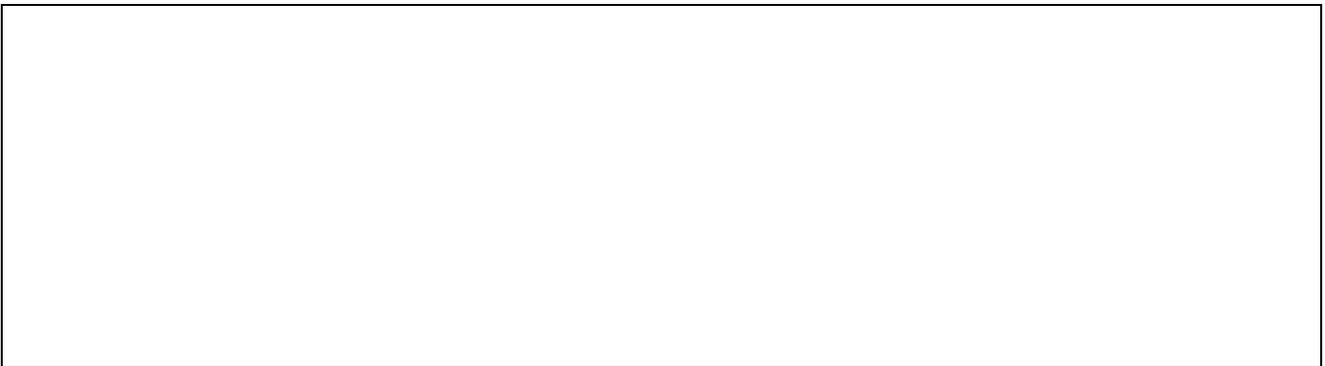
Questão 09

Algumas crianças nascem com um defeito no coração denominado comunicação interventricular, ou seja, uma comunicação entre os dois ventrículos.

a. (0,8) Faça um esquema do coração humano, indicando suas câmaras e como normalmente elas se comunicam. Represente nele a comunicação interventricular.



b. (0,7) Que consequência imediata o defeito traz para a circulação sanguínea da criança?



c. (0,5) Qual grupo de vertebrados tem a estrutura normal do coração semelhante à de um coração humano com a comunicação interventricular?

