



INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD – FASE FINAL – 10 de setembro de 2011

GABARITO

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1				X		9	X					17	X				
2	X					10					X	18			X		
3			X			11			X			19		X			
4		X				12	X					20				X	
5					X	13					X	21			X		
6				X		14		X				22				X	
7					X	15				X		23				X	
8	X					16		X				24					X

1. a) Aplicando o princípio da conservação da quantidade de movimento e observando que os vetores têm a mesma direção,

$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B \Rightarrow m_A \cdot (v_A - v'_A) = m_B \cdot (v'_B - v_B) \quad (1)$$

Lembrando que a energia cinética do sistema de esferas imediatamente antes do choque é maior ou igual à energia cinética do sistema imediatamente depois do choque, vem:

$$\frac{m_A \cdot v_A^2}{2} + \frac{m_B \cdot v_B^2}{2} \geq \frac{m_A \cdot (v'_A)^2}{2} + \frac{m_B \cdot (v'_B)^2}{2} \Rightarrow \frac{m_A \cdot v_A^2}{2} - \frac{m_A \cdot (v'_A)^2}{2} \geq \frac{m_B \cdot (v'_B)^2}{2} - \frac{m_B \cdot v_B^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_A \cdot (v_A + v'_A) \cdot (v_A - v'_A) \geq m_B \cdot (v'_B + v_B) \cdot (v'_B - v_B) \quad (2)$$

De (1) e (2):  $v_A + v'_A \geq v'_B + v_B \Rightarrow v_A - v_B \geq v'_B - v'_A$

Mas  $v_{ap} = v_A - v_B$  é a velocidade relativa de aproximação e  $v_{af} = v'_B - v'_A$  é a velocidade relativa de afastamento. Portanto, resulta  $v_{ap} \geq v_{af}$ . Nestas condições temos:  $v_{af} / v_{ap} \leq 1$ .

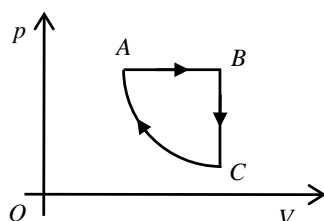
b) Por definição, a relação acima é denominada coeficiente de restituição, sendo indicada pela letra  $e$ . Assim temos:  $e \leq 1$ . Quando  $e = 1$  há conservação da energia cinética e o choque é chamado perfeitamente elástico.

2. a) A solução correta é a do aluno 1. Aplicou a superposição dos efeitos: achou a intensidade da força que A exerce em C, como se B não existisse. A seguir, determinou a intensidade da força que B exerce em C, como se A não existisse. Finalmente somou os efeitos.

Quando os corpos tiverem um formato qualquer é incorreto achar o centro de massa dos corpos e considerar a distância entre eles e, a seguir, aplicar a Lei da Gravitação Universal. Esta situação somente seria válida no caso de corpos esféricos e com distribuição homogênea de massas.

b)  $F_{AC} = G \cdot \frac{m \cdot m}{4d^2}$ ;  $F_{BC} = G \cdot \frac{m \cdot m}{d^2}$ ;  $F_{result} = F_{AC} + F_{BC} \Rightarrow F_{result} = 5 \cdot G \cdot \frac{m \cdot m}{4d^2}$

3 a) A→B: isobárica; B→C: isocórica e C→A: isotérmica



3 b)

A→B: transformação isobárica  
 $V/T_A = 3V/T_B$   
 $T_B = 3T_A = 900 \text{ K}$

4. a)  $A = r_1 + r_2$ ; Sendo  $r_2 = L$  e  $A = L$ , vem  $r_1 = 0$  e, portanto,  $i_1 = 0$

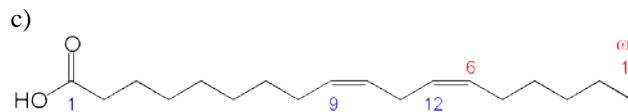
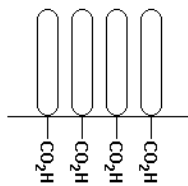
b)  $A = r_1 + r_2$ ; Sendo  $r_2 = L$  e  $A = 2L$ , vem  $r_1 = L$  e, portanto,  $i_1 = 90^\circ$

5. a)  $f_o = 680\text{Hz}$       b)  $(450 - x) / 20 = (450 + x) / 340 \Rightarrow x = 400\text{m}$

6. a)  $\text{Na} + \frac{1}{2} \text{I}_2 \rightarrow \text{NaI}$ ;      b) ligação covalente apolar, ligação metálica e ligação iônica;      c) 15,26 g e 12,92 g

7 a) Frasco II:  $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$       b) 161 g/L      c)  $X = -0,23\text{ V}$ ;  $Y = -0,44\text{ V}$ , logo o metal Y é o ferro

8. a) massa da gotícula =  $2,802 \times 10^{-3}$  g; massa molar do ácido = 280 g;  
 $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_2 = 280 \text{ g.mol}^{-1} \rightarrow \text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$



9. a) Concentração final: 0,025 mol/L (base)

b) Múltiplas soluções possíveis

c. Para titulação desta amostra utiliza-se: bureta, erlenmeyer.

Coloca-se num erlenmeyer um indicador ácido-base junto com uma amostra da solução resultante e titula-se com uma base de concentração conhecida, devidamente posicionada na bureta

10. a) A reação de síntese da amônia é um processo exotérmico, pois se observa na Figura I que, a uma dada pressão, uma diminuição na temperatura acarreta um aumento na porcentagem de amônia na mistura.

b)  $\Delta H = -46 \text{ kJ/mol}$ ;      c) Não. A presença de um catalisador não irá alterar a porcentagem de  $\text{NH}_3$  no equilíbrio.

d) A  $450^\circ\text{C}$  e 120 atm, a porcentagem de  $\text{NH}_3$  na mistura é 20%, sendo produzidas 50 toneladas de amônia; A  $300^\circ\text{C}$  e 100 atm, a porcentagem de  $\text{NH}_3$  na mistura é 50%; Assim:  $x = (50\% \cdot 50 \text{ toneladas}) / 20\% = 125 \text{ toneladas de } \text{NH}_3$ . Portanto serão obtidas:  $125 - 50 = 75 \text{ toneladas a mais de } \text{NH}_3$

11. a) porque esses são estágios extracelulares do parasita. Nessa condição, esporozoítos e merozoítos encontram-se expostos ao sistema imune do hospedeiro, diferentemente dos estágios intracelulares.

b) Malária: paciente I. O paciente II apresenta o parasita *Trypanosoma Cruzi*, logo, tem doença de Chagas.

c) Paciente I: geralmente, por meio da picada de mosquito prego fêmea (*Anopheles*) infectada. Paciente II: geralmente, pelo contato do paciente com as fezes infectadas do inseto "barbeiro" infectado no local da picada ou através de mucosas. de mucosas.

d) exemplos: Hepatite B e C, AIDS.

12. a) 1 – gametófito: fase duradoura e verde, que produz gametas por mitose;

2 -rizóides: absorção de água e sais minerais.

b) O esporófito está representado nas figuras C e D.      c) Briófitas e Pteridófitas.

d) Os esporos apontados pela seta 8 são haploides com 30 cromossomos pois são resultantes de meiose.

e) Briófitas são vegetais que precisam de umidade e sombra para se desenvolverem satisfatoriamente.

13. a) O indivíduo I – pertence ao grupo B;      b). O genótipo do indivíduo II-5 é IAi.

c). Não. O Sr. Ronaldo pertence ao grupo A e só poderia receber transfusão dos grupos A e O e seu genro pertence ao grupo B.

d) O indivíduo III-5 não poderá pertencer ao grupo AB pois é pai de filho O.

e)  $P(\text{menina do grupo B}) = 1/2 \cdot 1/4 = 1/8$ .

14. a) Mitocôndrias são responsáveis pela oxidação de compostos orgânicos, fenômeno que libera a energia necessária ao funcionamento celular. As células "hospedeiras" fornecem as condições apropriadas para a sobrevivência e reprodução destes organoides.

b) As informações do DNA mitocondrial embasam a herança mitocondrial materna, visto que esse DNA não participa de meiose do processo de reprodução.

c) Cloroplastos são organoides responsáveis pela fotossíntese. Através deste processo bioquímico são produzidas as substâncias orgânicas que mantêm as cadeias e teias.

d) Micorrizas e Leguminosas; triconinfas e cupins; fungos e algas formando líquens.

15. a) I = córtex motor do cérebro, responsável pela transmissão dos impulsos nervosos.

II = músculo esquelético flexor do antebraço (bíceps), responsável pela contração muscular.

b) Aparelho I, de onde parte o impulso nervoso que determina o movimento do músculo esquelético.

c) Neurônios que transmitem impulsos elétricos graças à despolarização de membrana, seguida de repolarização, envolvendo a "bomba de  $\text{Na}^+$  (sódio) e  $\text{K}^+$  (potássio)".

d) Mediu-se a velocidade de propagação do impulso nervoso ao longo da fibra nervosa.