

# Resoluções IJSO - 2012

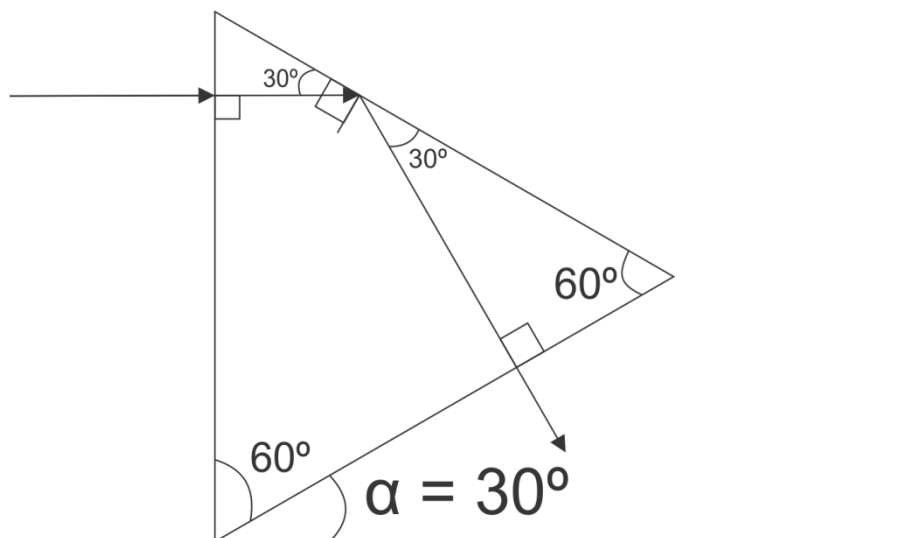
1. **Item b)** A mesma força que para o bloco é a que o derrete, logo a energia o qual o fez derreter é igual numericamente à energia cinética perdida.

$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 * 6^2}{2} = 900 J = 215,3 cal$$

$$\frac{215,3 \text{ cal}}{80 \text{ cal/g}} \cong 2,7 \text{ g}$$

Pode-se ver que esses cálculos são aproximações, mas 2.7g é um valor ínfimo em frente aos 50kg do bloco todo.

2. **Item b)** Já que um ciclo da lua leva um mês, e ela sempre mostra a mesma face para nós, seu período de rotação é 1 mês.
3. **Item a)** Somando as áreas dos retângulos: o primeiro tem área 10, o segundo 6 e o terceiro 4. Logo, temos um impulso total de 20 N·s. Logo, a velocidade do corpo será  $20 \div 5 = 4 \text{ m/s}$
4. **Item d)** Check the drawing out!



- 5. Item d)** Antes de passar pela pessoa, a ambulância se aproximando e soltando um sinal. De tal forma, o sinal será emitido de um local mais próximo à pessoa do que de uma emissão anterior, resultando em um menor intervalo entre dois recebimentos de sinal, ou seja, uma maior frequência. Após, ela estará se afastando e soltando um sinal ao mesmo tempo, o que, analogamente, dá uma menor frequência.

6. Item c) Velocidades médias:

0-10m	10-20m	20-30m	30-40m	40-50m
5,31m/s	9,26m/s	10,87m/s	11,23m/s	11,90m/s
50-60m	60-70m	70-80m	80-90m	90-100m
11,76m/s	11,90m/s	12,04m/s	11,49m/s	11,49m/s

Com esses dados e observando as alternativas chegamos à resposta correta.

7. Item d) O calor que entra no tronco de pirâmide deve ser o mesmo que sai (conservação). De tal forma, a medida que a área do tronco aumenta, o fluxo de calor por área irá diminuir. Então a temperatura irá variar de forma mais amena a medida que se aproxima da região de maior área (b), de onde obtemos item d).

8. Item b) Massa da coluna:

$$\rho * V = \rho * A * L = \frac{8g}{cm^3} * 1,8 cm^2 * 0,25 m = \frac{8000 kg}{m^3} * 1,8 \times 10^{-4} m^2 * 0,25 m = 0,36 kg$$

Peso da coluna:

$$P = m * g = 0,36 kg * 10 \frac{m}{s^2} = 3,6 N$$

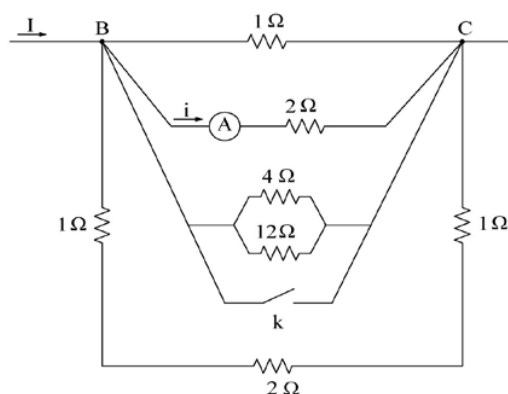
Pressão exercida pela coluna (e conseqüentemente, pelo gás):

$$Pressão = \frac{F}{A} = \frac{3,6 N}{1,8 cm^2} = \frac{3,6 N}{1,8 \times 10^{-4} m^2} = 20000 Pascal \cong 0,2 atm$$

9. Item c) Se a tinta é azul, ela absorve todas as cores **exceto** azul, a qual reflete. Já o papel branco não absorve nenhuma cor, refletindo todas. De tal forma, se iluminarmos esse papel com tinta azul com uma luz vermelha, veremos uma palavra preta (já que a tinta azul absorve a luz vermelha) em um fundo vermelho (já que o papel reflete todas as cores).

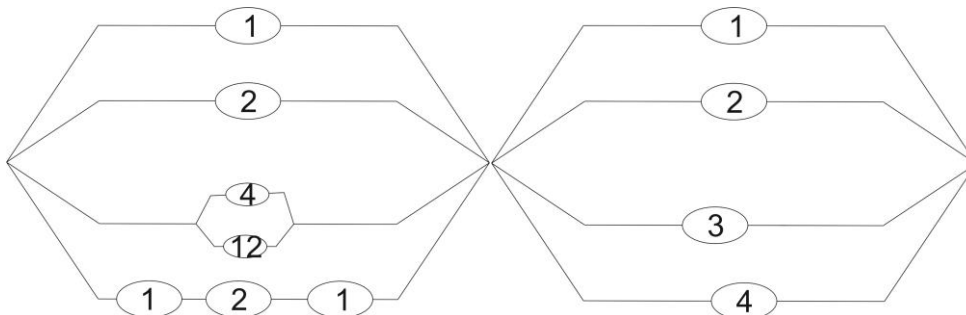
10. Item a) Não sei se dá para ver a imagem no link do site da IJSO Br, mas aí está =) (se você não fez a questão ainda, faça agora!)

(A)  $0, \frac{12}{50} I$       (B)  $0, \frac{2}{19} I$       (C)  $\frac{12}{50}, \frac{12}{25} I$       (D)  $0, \frac{12}{25} I$



Quando a chave está fechada, o sistema está em curto. De tal forma, a resistência equivalente entre B e C será 0.

Já no caso de a chave estar aberta, teremos quatro “caminhos” em paralelo entre os pontos B e C.



Já que as correntes são inversamente proporcionais às resistências, temos que a corrente passando por cada resistor será proporcional a  $\frac{12}{25}, \frac{6}{25}, \frac{4}{25}, \frac{3}{25}$  da corrente total. Ou seja, a corrente passando pelo resistor de 2 ohms será  $\frac{6}{25} = \frac{12}{50}$ .

11. **Item c)** A energia cinética das moléculas de um gás(ou de um líquido) são diretamente proporcionais à sua temperatura.
12. **Item b)** Por a solução ser **endotérmica**, os itens a) e d) já são desconsiderados. E não obrigatoriamente as moléculas do solvente se separam, anulando c).
13. **Item c)** Os íons  $F^-$  nas alternativas b) e d), pelo princípio de Le Châtelier, iriam fazer a reação se deslocar para a esquerda, aumentando a concentração de  $HF$ . Já os íons da alternativa a) são todos íons espectadores. Na alternativa c), tanto  $H_2O$  quanto  $NH_3$  reagem com os íons  $H^+$ , consumindo-os, de tal forma aumentando o consumo de  $HF$  e diminuindo sua concentração.
14. **Item a)** Já que temos massas iguais, basta saber em qual dos frascos haverá o maior número de mols. A combinação com menor massa molar(e em consequência maior número de mols) é a do item a).
15. **Item b)**  $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ ;  
Já que a amônia reage com o ácido clorídrico na proporção 1:1, temos que o número de mols de  $NH_4^+$  será igual ao número de mols de  $NH_3$ . O número de mols de  $NH_3$  é:

$$0,1 M * 50ml = 5 \times 10^{-3} mol$$

O volume final da mistura será 100 ml, pois são necessários 50 ml de  $HCl$  para neutralizar o  $NH_3$ . A concentração de  $NH_4^+$  então será:

$$\frac{5 \times 10^{-3} mol}{100 ml} = 0,05 M$$

Mas precisamos lembrar que  $NH_4^+$  é uma base fraca, logo ela terá que entrar em equilíbrio com o  $NH_3$ . A constante de equilíbrio da reação é  $K = 10^{-pKa} = 10^{-9.2} = 6,3 \times 10^{-10}$

$$NH_4^+ = NH_3 + H^+$$

$$K = \frac{[NH_3][H^+]}{[NH_4^+]} \rightarrow 6,3 \times 10^{-10} = \frac{x * x}{(0,05 - x)} \rightarrow x \cong 5,6 \times 10^{-6} \rightarrow pH \cong 5,25$$

**16. Item a)**  $[CO] = \frac{0,2}{3}$ ;  $[Cl_2] = \frac{0,1}{3}$ ; Reação:  $CO + Cl_2 = COCl_2$ .

$$K_c = \frac{[COCl_2]}{[CO][Cl_2]} \Rightarrow 0,41 = \frac{x}{(\frac{0,2}{3} - x)(\frac{0,1}{3} - x)} \Rightarrow 0,41 \left( \frac{0,02}{9} - 0,1x + x^2 \right) = x$$

$$x = 8,75 \times 10^{-4} \text{ ou } x = 2,5$$

**17. Item d)** O  $N_2$  forma uma ligação tripla, portanto mais curta e mais energético que as outras. O ligação  $CO$  é dupla, portanto é menos energético que a do  $N_2$  mas mais energético que as dos  $CH_4$  e  $CCl_4$ . Já a energia de ligação  $C - H$  é maior que a da ligação  $C - Cl$ , já que o  $Cl$  é mais eletronegativo aproximando os elétrons para si, diminuindo a força da ligação.

**18. Item b)**

Massa  $CO_3$ : 60 g/mol; Massa  $Ba$ : 137 g/mol; Massa  $Li$ : 7 g/mol; Massa  $Ce$ : 140 g/mol; Massa  $Fe$ : 56 g/mol;

Assim, há  $5 \times 10^{-3}$  mols de  $BaCO_3$ ,  $1,3 \times 10^{-2}$  mols de  $Li_2CO_3$ ,  $3 \times 10^{-3}$  mols de  $Ce(CO_3)_2$  e  $3 \times 10^{-3}$  mols de  $Fe_2(CO_3)_3$ . Considerando que as proporções de  $CO_2$  são respectivamente 1: 1; 1: 1; 1: 2 e 1: 3, podemos ver que o composto que libera mais mols de  $CO_2$  é o  $Li_2CO_3$

(Obviamente, com um pouco de bom senso você não precisa fazer conta nenhuma)

**19. Item d)** No item a) Nem todas as moléculas têm obrigatoriamente a mesma energia cinética. Obviamente, quando falamos da energia cinética de um gás estamos falando da energia cinética média. Item b) Correto. Item c) Se ninguém tá bulindo no sistema, não há motivo para a energia cinética se alterar. Erro no item d: A energia cinética média é diretamente proporcional à temperatura ( $\frac{mv^2}{2} = \frac{3kT}{2}$  ou  $\frac{5kT}{2}$ , dependendo do gás), então, ao dobrarmos a temperatura, a velocidade se multiplicará por um fator  $\sqrt{2}$

**20. Item c)** Quando aumentamos a pressão do recipiente, partindo do princípio de Le Châtelier, o sistema tenderá a contrabalancear esse aumento de pressão. Logo, as reações químicas em tenderão a ocorrer de forma a diminuir o número de mols da mistura gasosa(e assim diminuir a pressão). A alternativa em que ocorre maior decremento do número de mols é a alternativa c).

- 21. Item b)** A energia que a vaca recebe da folha ingerida provém de “Amido e Outros”. Ela aproveita apenas a parte dessa energia que vai para os tecidos. Logo  $5\% \cdot 4\% = 0,2\%$ .
- 22. Item c)** Já que possui dois cromossomos X, o indivíduo é uma mulher. Já que possui três cromossomos 18, ela possui trissomia do cromossomo 18.
- 23. Item d)** A reabsorção de água se dá nas Alças de Henle, que se estendem pela medula(parte interna) do rim. Logo, uma maior medula resulta numa maior reabsorção de água. Já que animais que vivem no deserto necessitam de uma maior reabsorção de água(não podem desperdiçar!) e animais marinhos de menos, chegamos ao item d).
- 24. Item a)** O cerebelo é responsável por atividades musculares coordenadas e precisas, tais como andar, correr, pular, andar de bicicleta, tocar instrumentos, etc.
- 25. Item c)** Mecânico-receptores não seriam ativados a distância. Termoreceptores não fazem sentido(imagine que em uma dia quente a pobre fêmea acharia que está rodeada por machos!). Fotoreceptor, que não os olhos, também não funcionariam, pois não haveria como especificar a fonte de luz. Mesmo os olhos não funcionariam se ela não visse o macho, sendo que o “a distância” no enunciado dá a entender que o contato visual não é necessário. Quimiorreceptores então são a única resposta plausível (o macho liberaria substâncias químicas para indicar sua presença).
- 26. Item a)** A presença de caninos aponta a espécie como carnívora.
- 27. Item a)** Crocodilo e pássaro são os elementos mais próximos na árvore filogenética da questão. Uma outra alternativa talvez válida seria crocodilo e lagarto, mas por crocodilo e pássaro estarem mais ao topo da árvore pode-se presumir que eles se diferenciaram a pouco tempo.
- 28. Item c)** O ceco ajuda na digestão de material vegetal. Então, enquanto mais plantas o animal se alimentar, maior será o tamanho de seu ceco em relação ao tamanho do canal alimentar. Logo, o animal com maior ceco é o coelho(herbívoro), seguido pelo homem(onívoro) e então o cachorro(carnívoro).
- 29. Item d)** Não há obrigatoriamente uma mudança no comportamento dos predadores na mudança de estação, eliminando o item c). Se as aves fossem esperar por uma escassez de comida para migrarem, elas morreriam do fome no meio do caminho, eliminando o item b). Mudanças de temperaturas não são muito confiáveis, pois as aves não podem se arriscar a congelar antes de migrarem, eliminando o item a). Já a mudança da duração do dia é plenamente confiável(até as plantas a usam).

**30. Item a)** Se o sangue formou precipitado com anticorpos anti A, então ela tem aglutinina A, podendo ser do tipo sanguíneo A ou AB. Se ela for A o item b) e o c) estarão certos, e, de qualquer forma o item d) estará certo.

Sugestões e Dúvidas:

Rubens Martins Bezerra Farias. ([www.rubens@hotmail.com](mailto:www.rubens@hotmail.com))

Pedro Jorge Luz Alves Cronemberger. ([kpedrojorge@gmail.com](mailto:kpedrojorge@gmail.com))