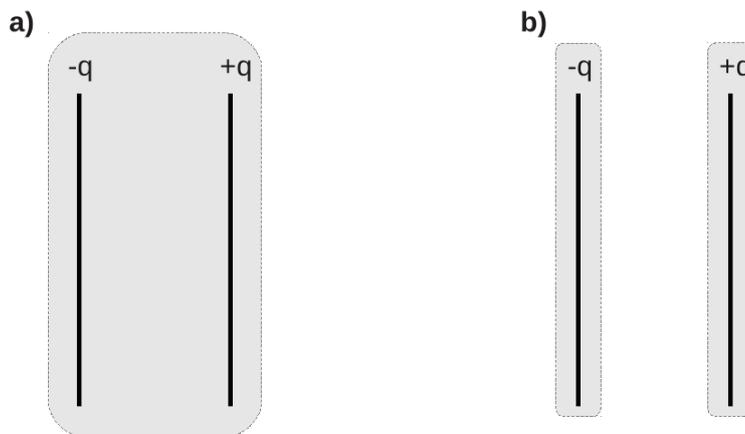
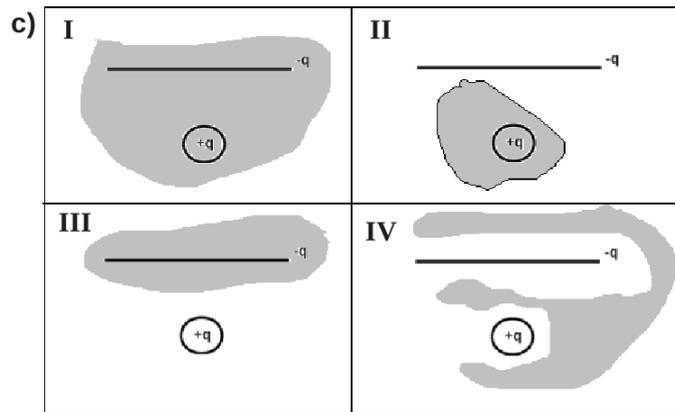


Física para Ciências Biológicas - 2016
Lista de Exercícios
Setembro 2016

- 1 – Como primeira aproximação, o fluxo de sangue no complexo sistema de circulação de um mamífero pode ser considerado, trecho a trecho, segundo a visão simples de fluxo ideal Φ em um tubo. Assim teríamos $\Phi = v A$ em que v é a velocidade média das moléculas, na direção paralela ao tubo, e A a área da seção reta do tubo. Considere sangue circulando por uma artéria de coração de $2,0\text{mm}$ de raio:
- Estime a velocidade do sangue, considerado fluxo de $\Phi = 80\text{ml}/\text{min}$;
 - Na ocorrência de arteriosclerose, o raio da artéria naquele trecho é reduzido; supondo que o fluxo seja mantido, estime o raio da artéria se a velocidade, nesse caso, vale aproximadamente $v = 18\text{cm}/\text{s}$.
- 2 – Neste exercício vamos estudar os fluxos de campo elétrico em algumas situações apresentadas na figura abaixo:



- Calcule o fluxo do campo elétrico na superfície (em cinza), representada nas diferentes configurações (a) e (b) para duas placas paralelas.
- Considere as linhas de campo elétrico produzidas por uma carga pontual $+q$ e uma placa carregada com $-q$. Qual é o fluxo através de cada uma das superfícies fechadas cujos cortes transversais estão representados na figura (c)?



3 – Em uma molécula de CO é medida uma intensidade do momento de dipolo elétrico de $0,11D$. Considere o comprimento de ligação entre os átomos de CO de $0,11\text{ nm}$.

- Nesse caso, atribua a carga elétrica a cada átomo na molécula de CO .
- Qual seria o momento de dipolo de uma molécula de CO_2 ? Justifique sua resposta.
- Estime a força da molécula de CO sobre um ion de Na^+ a uma distância de 1 nm entre eles.
- Num recipiente onde há várias moléculas de CO , o que aconteceria com essas moléculas se um campo elétrico apontando na direção \hat{x} fosse aplicado? Haveria algum alinhamento preferencial das moléculas? E se a invés tivéssemos moléculas de CO_2 ?



Fontes: http://pt.wikipedia.org/wiki/Monóxido_de_carbono
http://pt.wikipedia.org/wiki/Dióxido_de_carbono

Figura 1: Em (a) uma molécula de CO e em (b) uma molécula de CO_2 .

4 – Imagine uma situação hipotética em que dois tipos de proteínas (A^+ e B^-) estão em um recipiente cúbico neutro, diluídas em água em concentrações iguais $N_A = N_B = 1,0 \times 10^{20}$ proteínas/ m^3 e carregadas respectivamente positiva e negativamente. Um biólogo deseja separar essas proteínas e para isso aplica um campo elétrico de intensidade igual a $10^6 N/C$ na direção horizontal, conforme esquematizado na figura 2.

- Em qual parede (esquerda ou direita) as proteínas do tipo A irão se acumular? E as do tipo B ?
- Calcule a força que cada proteína do tipo A irá sofrer com a aplicação do campo elétrico. Faça o mesmo para proteína tipo B.

Considere $\epsilon = 35 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$ a permissividade elétrica da solução.

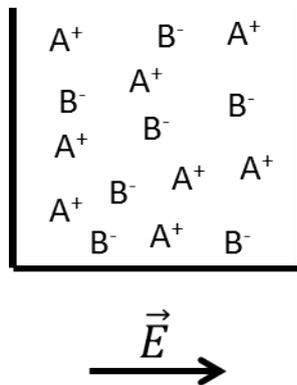


Figura 2: Ions dissolvidos em solução aquosa