

Física para Ciências Biológicas - 2017
Lista de Exercícios 2D Casa
Abril 2017

- 1 – Em uma molécula de CO é medida uma intensidade do momento de dipolo elétrico de $0,112D$. Considere o comprimento de ligação entre os átomos de CO de $0,113nm$.
- (a) Nesse caso, atribua a carga elétrica a cada átomo na molécula de CO, em C e em termos de carga eletrônica.
 - (b) Qual seria o momento de dipolo de uma molécula de CO_2 ? Justifique sua resposta.
 - (c) Em um recipiente onde há várias moléculas de CO, o que aconteceria com essas moléculas se um campo elétrico apontando na direção x fosse aplicado? Haveria algum alinhamento preferencial das moléculas?
 - (d) Repita o item acima para moléculas de CO_2 .

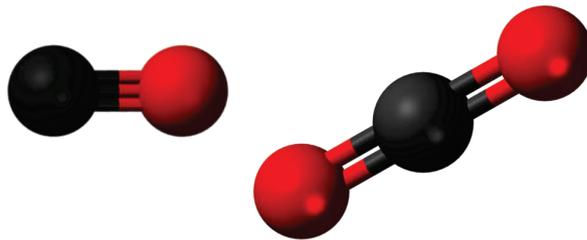


Figura 1: Representação de uma molécula de CO e de uma molécula de CO_2 ;
Fonte wikipedia

- 2 – Considere um fio infinito, uniformemente carregado com uma densidade linear de carga λ e disposto em $x = y = 0$ (eixo z).
- a) Utilize conceitos de simetria para determinar a direção do campo elétrico sentido por uma carga de prova em um ponto $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ qualquer do espaço, fora do eixo z ; utilize gráficos para esclarecer.
 - b) Utilize a lei de Gauss para determinar o valor do campo elétrico nesse ponto.
- 3 – Em uma certa membrana celular temos concentrações de íons positivos de sódio na parede externa e de íons proteicos negativos na parede interna, e é tão fina (espessura de $3nm$ entre paredes externa e interna) em relação à sua área que pode ser considerada um capacitor; sendo o potencial de repouso entre suas paredes de $V_0 = 0,1V$, e ainda considerando a permissividade elétrica da camada lipídica como três vezes aquela do vácuo,

- a) qual a intensidade do campo elétrico criado no interior da membrana? e no interior da célula?
- b) qual a densidade superficial de ions de sódio? e de ions proteicos? (também em elétrons por nm^2)
- c) Grafique o potencial (de repouso) criado.
- 4 – Considere um circuito RC como o mostrado na Figura 2. O capacitor, com capacitância $500\mu F$ e resistência $10k\Omega$, está carregado com uma carga $Q = 2,5mC$.

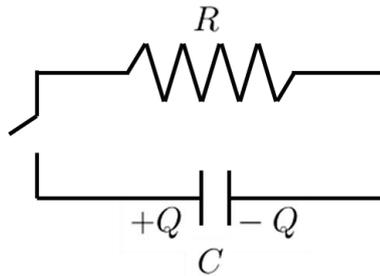


Figura 2: Circuito RC

- (a) Qual será a corrente no circuito quando a chave for ligada?
- (b) Obtenha a expressão da corrente em função do tempo $I(t)$;
- (c) Qual será a corrente depois de um tempo muito longo?
- (d) Faça o gráfico de $I(t)$.

Formulário:

$$\begin{array}{lll} \vec{F} = m\vec{a} & \vec{P} = m\vec{v} & \\ v_x = \frac{dx}{dt} & a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} & \\ v = \omega R = \frac{d\theta}{dt} R & \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x & \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \\ x(t) = A \cos(\omega t + \phi) + B & x(t) = A \sin(\omega t + \phi) + B & \\ \frac{df(g(x))}{dx} = \frac{df}{dg} \frac{dg}{dx} & \frac{d}{dx} \alpha x^n = \alpha n x^{n-1} & \omega = \sqrt{k/m} \\ \frac{d}{dx} \sin(ax + b) = a \cos(ax + b) & \frac{d}{dx} \cos(ax + b) = -a \sin(ax + b) & \vec{F}_{mola} = -k\vec{x} \\ \vec{F}_G = \frac{GMm}{r^2} \hat{e} & \vec{F}_E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{e} & \vec{p} = q\vec{d} \\ \vec{F}_E = q\vec{E} & \vec{E} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3} & \Phi_{(\text{sup})} = \frac{Q_{(\text{int})}}{\epsilon_0} \\ W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} & W = \Delta K & W = -\Delta U \\ K = \frac{1}{2}mv^2 & U_g = mgh & U_x = \frac{1}{2}kx^2 \\ E_T = K + U & V = Ed & E = \frac{\sigma}{\epsilon} \\ C = \frac{Q}{V} & I = \frac{V}{R} & \frac{d}{dt}U = VI = P \\ \vec{J} = \sigma\vec{E} & I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} & I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau c}} \end{array}$$

Constantes Físicas Seleccionadas

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2 \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2 \quad 1/(4\pi\epsilon_0) \approx 9 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2 \\ e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$$

Unidades

$$\begin{array}{lll} \text{Newton } 1N = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2 & \text{Joule } 1J = 1N\cdot\text{m} & \text{Watt } 1W = 1J/\text{s} \\ \text{Volt } 1V = 1J/C & \text{Farad } 1F = 1C/V & \text{Debye (não SI) } 1D \simeq 3,336 \times 10^{-30} \text{C}\cdot\text{m} \\ \text{Ampere } 1A = 1C/\text{s} & \text{Ohm } 1\Omega = 1V/A & \\ 1pX = 10^{-12}X & 1nX = 10^{-9}X & 1\mu X = 10^{-6}X \\ 1mX = 10^{-3}X, \forall X & & \end{array}$$