Instituto de Física
UFRJ

Consórcio cederj
Fundação CECIERJ

1º Q	
2º Q	
3º Q	
4º Q	
Nota	

1ª Avaliação a Distância de Física 3A - AD1

Segundo Semestre de 2010

Pólo : _____ Data: _____

Nome : _____

Assinatura : _____

Problema 1 A Figura 1 representa uma molécula de água formada por dois átomos de hidrogênio (H) com a configuração eletrônica inicial: $1s^1$), e um átomo de oxigênio (O) com a configuração eletrônica inicial: $1s^2\,2p^6$). Os hidrogênios cedem seus elétrons ao oxigênio que passa ter configuração eletrônica: $1s^2\,2p^8$. Como consequência dessa transferência de elétrons, a molécula de água adquire um momento de dipolo elétrico de magnitude igual a $1,85$ D (1D=1 debye=$3,34\times10^{-30}$ C·m). Faça uma estimativa razoável da distância s entre o centro do átomo de oxigênio e o centro do átomo de hidrogênio e calcule o ângulo θ mostrado na Figura 1. Compare seu resultado com o valor fornecido pelos textos de química geral. Tente entender a discrepância entre o seu resultado e o valor experimental.

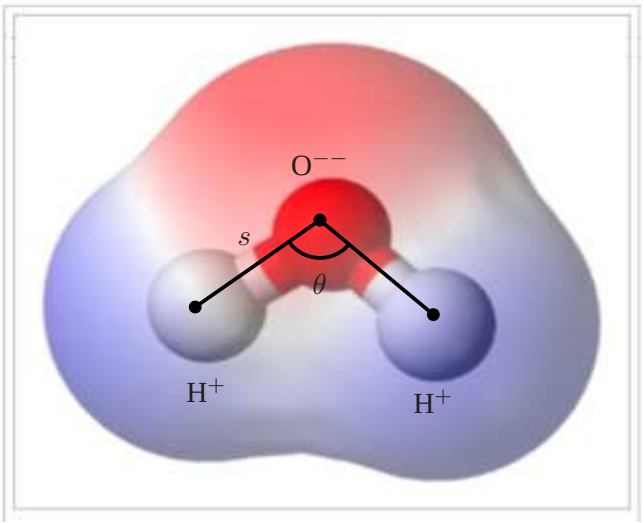

Figura 1: Representação artística de uma molécula de água.

Problema 2 A Figura 2 mostra um modelo clássico simplificado para a distribuição de carga de uma molécula.

(a) (1pt) Calcule o potencial da distribuição no ponto P mostrado na figura.

(b) (1 pt) Calcule o campo elétrico a partir do potencial.

(c) (2 pts) Suponha $h \gg d$. Obtenha uma expressão aproximada para o potencial.

(d) (1 pt) Use a aproximação obtida para calcular a força sobre um elétron de carga igual a $-e$ colocado no ponto P.

(e) (1 pt) O resultado aproximado que você obteve para o potencial (e, consequentemente para o campo) representa um potencial de quadrupolo. Explique por que razão não você não obtém termos que correspondam ao monopolo e ao dipolo elétricos.

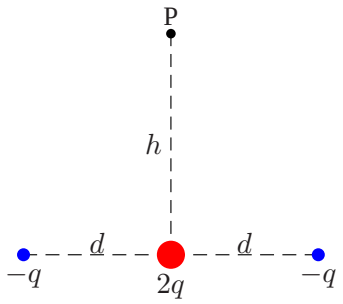

Figura 2: Quadrupolo elétrico.

Sugestão: A expansão binomial,

$$(1+x)^p = 1 + \frac{p}{1!}\,x + \frac{p(p-1)}{2!}\,x^2 + \frac{p(p-1)(p-2)}{3!}\,x^3 + \cdots,$$

pode ser-lhe útil.

Problema 3 Considere uma distribuição de carga esfericamente simétrica de raio R com uma densidade de carga dada por

$$\rho = \begin{cases} \kappa\, r & 0 \le r < R \\ 0 & r > R \end{cases}$$

(a) Calcule o campo elétrico em um ponto no interior da distribuição.

(b) Calcule o campo elétrico em um ponto exterior à distribuição.