

## Prova 1, 19/06/2013, Prof. Paulo Freitas Gomes

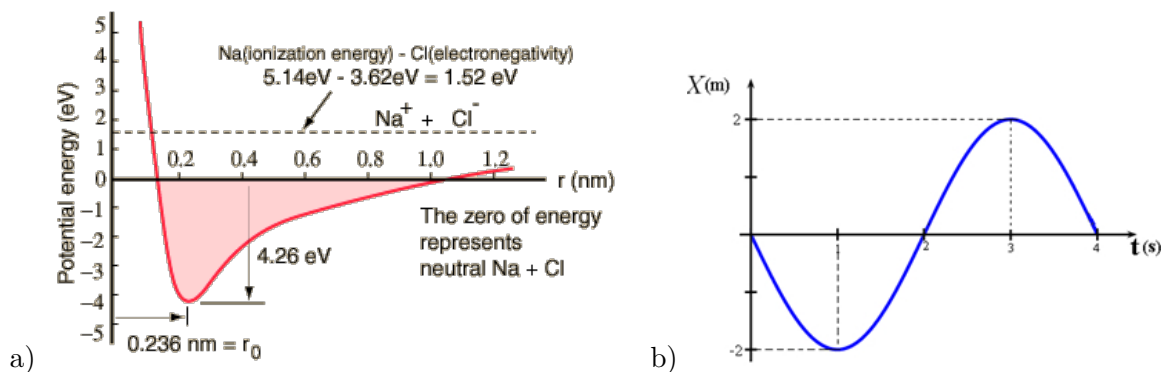
### Física, Biomedicina

Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

1) a) O que é uma grandeza escalar? Dê exemplos. b) O que é um vetor? Explique com 3 exemplos de grandezas vetoriais.

2) a) Qual a primeira lei de Newton? Explique. b) Qual a segunda lei de Newton? Explique utilizando a equação. c) Qual a terceira lei de Newton? Explique ilustrando com um desenho. d) Qual a importância dessas leis em nossa sociedade?

3) **Cloreto de sódio: NaCl.** Na figura 1(a) está o gráfico da energia potencial do cloreto de sódio em função da distância  $r$  entre os átomos. a) Qual a distância interatômica de equilíbrio? b) Qual o valor da energia potencial nessa posição de equilíbrio? c) Na posição  $r = 0,4$  nm, a força entre os átomos é de atração ou repulsão? d) Qual o intervalo em  $r$  no qual a força entre os átomos é de repulsão? e) Cargas elétricas de mesmo sinal se repelem e cargas de sinais contrários se atraem. O átomo de sódio perdeu um elétron ( $\text{Na}^+$ ), por isso tem carga total positiva. Já o átomo de cloro ganhou um elétron ( $\text{Cl}^-$ ), logo tem carga total negativa. Como então pode haver força de repulsão entre o  $\text{Na}^+$  e o  $\text{Cl}^-$ ?



**Figura 1:** (a) Gráfico da energia potencial para o cloreto de sódio em função da distância entre os átomos. Referente ao problema 3. (b) Onda.

4) a) Existe uma crise energética no mundo atual? b) Se a energia total realmente é conservada, qual o motivo dessa crise? c) Por que não se pode resolver essa crise simplesmente transformando um tipo de energia em outra, dependendo das necessidades do momento? d) Qual a fonte de energia de nosso planeta?

5) Uma pessoa de  $m = 70$  kg subiu a pé, em  $\Delta t = 3$  horas, uma montanha de  $h = 1000$  metros de altura. Durante a subida essa pessoa consumiu  $O_2$  a uma taxa de 2 litros por minuto. Considere que uma dieta típica libera 5,0 kcal por litro de  $O_2$  consumido. Calcule: a) O trabalho externo  $W$  realizado pela pessoa para subir a montanha. b) A potência média  $P$  com que foi realizado esse trabalho. c) A energia total produzida pelo corpo dessa pessoa durante a subida. d) A quantidade de energia transformada em calor nesse período. Dados:  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

6) a) O que é uma onda? Explique dando exemplos de fenômenos presentes em nosso cotidiano. b) Qual a expressão matemática utilizada para representar uma onda? Explique o que significa cada termo nessa expressão (veja figura 1(b)). c) O deslocamento  $y$  de um ponto a  $x = 5$  m da origem de uma onda senoidal que se propaga para a direita no instante  $t = 0,15$  s é de 1,2 m. O comprimento de onda da senóide é de 6 m, e a velocidade da onda é de 30 m/s. Calcule a amplitude da onda  $A$ .

7) Som com intensidade acima de  $10^4$  W/m<sup>2</sup> pode romper nosso tímpano. a) Qual é a intensidade  $\beta$  em decibel (dB) que corresponde uma onda com intensidade de  $I = 10^4$  W/m<sup>2</sup>. b) Qual é a amplitude de pressão  $P_0$  correspondente? c) Qual é a força exercida sobre um tímpano de área  $A = 0,55 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup> devida a essa onda? Considere a densidade do ar é  $\rho = 1,2$  kg/m<sup>3</sup>,  $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> e a velocidade do som no ar é de  $v = 340$  m/s.

## Fórmulas para consulta

$$W = mgh \quad P = \frac{W}{\Delta t} \quad y(x, t) = A \sin(kx - \omega t) \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = 2\pi f \quad f = \frac{1}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad v = \lambda f \quad I = \frac{P_0^2}{2\rho v} \quad \beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \quad P = \frac{F}{A} \quad I = \frac{P}{A}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \quad v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad \log 10^{16} = 16 \quad P(x, t) = P_0 \sin(kx - \omega t)$$