

Estrutura da Matéria I

Lista de Exercícios – 1

Agosto de 2017

- 1) Qual o aspecto mais importante da filosofia natural dos gregos?
- 2) Qual o elemento implícito na filosofia de Platão que se tornou relevante na Física Moderna?
- 3) Quais os elementos considerados fundamentais para os pré-socráticos pluralistas?
- 4) Quais os elementos que Empédocles acrescentou à escola pluralista.
- 5) Relacione os elementos essenciais da filosofia natural dos seguintes filósofos:
 - a: Demócrito;
 - b: Pitágoras;
 - c: Platão.

6) Determine o número de moléculas em uma amostra de 0,1 kg de hélio.

7) À temperatura ambiente, o calor específico da prata é cerca de 0.056 cal/g°C. Determine o sua massa atômica.

8) A distribuição (ρ) dos módulos das velocidades das moléculas de um gás ideal em equilíbrio térmico à temperatura T pode ser escrita como

$$\rho(v) = a v^2 e^{-\alpha v^2} \quad \text{onde} \quad \begin{cases} a = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \alpha^{3/2} \\ \alpha = \frac{\mu}{2RT} \end{cases} \quad \text{e} \quad R = 8,315 \times 10^7 \text{ erg/K.mol}$$

a: Mostre que o valor modal (v_{mod}) da velocidade é dado por $v_{\text{mod}} = \sqrt{2RT/\mu}$

b: Determine o valor modal da velocidade, se o gás for uma amostra de hélio à temperatura ambiente.

9) A probabilidade de que as moléculas de um gás ideal em equilíbrio térmico à temperatura T tenham velocidades (v) menores que v_0 é dada por

$$P(v < v_0) = \text{erf}(\xi) - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \xi e^{-\xi^2} \quad \text{onde} \quad \text{erf}(\xi) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\xi e^{-x^2} dx \quad \text{e} \quad \xi = \frac{v}{v_{\text{mod}}}$$

Determine a fração de moléculas de uma amostra de hélio à temperatura ambiente, com velocidades maiores que 100 m/s.

10) A probabilidade de que as moléculas (de massa m) de um gás em equilíbrio térmico à temperatura T estejam entre as alturas z e $z + dz$ em relação ao solo no campo gravitacional terrestre (g) é proporcional a

$$e^{-\epsilon_P(z)/kT} dz$$

onde $\epsilon_P(z) = mgz$ é a energia potencial de uma molécula em uma altura z .

Determine a energia potencial média das moléculas.

11)

- a:** O que é o movimento browniano?
- b:** A partir de um diagrama das forças que agem sobre uma partícula imersa em um fluido, explique por que o deslocamento efetivo de uma partícula browniana não é nulo.
- c:** Baseando-se no Princípio de Equipartição da Energia, por que o calor específico molar de um gás constituído por moléculas diatômicas é da ordem de $3,5 R$?