

Termoestatística

aula-trabalho 1

(16 março 2011)

Teoria cinética

1. Considerem o ar como gás ideal, composto de nitrogênio e oxigênio.
 - a) Se o ar está a uma temperatura de 27°C, qual a velocidade média das moléculas de nitrogênio (~80%)? E de oxigênio (~20%)?
 - b) Descrevam a mistura de gases em termos da “teoria cinética” (modelo mecânico para a pressão): refaçam o modelo considerando a presença de N1 moléculas de nitrogênio e N2 moléculas de oxigênio. Como fica a expressão para a pressão?
 - c) A pressão na parede na altura do rodapé não é a mesma da altura do teto. Obtenham a diferença de pressão, considerando a densidade do ar constante e igual a 1,2kg/m³. Comparem esta diferença de pressão com a pressão atmosférica (1 atm).
 - c) A 3km de altitude (como em algumas regiões dos Andes), a pressão do ar é 30% menor do que no litoral. Considerando as duas regiões a uma mesma temperatura, como a “teoria cinética” explica esta diferença de pressão? Analisem a relação termodinâmica para os gases nas duas alturas, e indiquem o que muda.

Entropia

2. Considerem agora uma caixa isolada termicamente com dois compartimentos de igual volume V_0 : em um deles há vácuo, no outro ar (nas condições acima).
 - a) Analisem o que acontece com a energia, a temperatura e a pressão do ar, caso a parede interna se rompa.
 - b) Representem o processo (ou os estados de equilíbrio) em um diagrama p vs V . Explique.
 - c) Analisem se a “teoria cinética” é capaz de explicar o processo que ocorre no interior da caixa. Discutam se há modificações necessárias.
 - c) Obtenham a variação da entropia do ar, no processo do item a).
 - d) Comentem a relação deste processo com a definição termodinâmica de entropia $dS=dQ/T$.
 - e) Considerem o modelo de “gás de rede” (bolas em caixas) para o gás ideal e compare a variação de entropia do modelo para i) $N=1$, $V_0=10$; ii) para $N=10$ e $V_0=100$; e iii) $N=100$ e $V=1000$.
 - f) Coloquem os valores calculados de variação de entropia estatística (ΔS) em um gráfico de $\Delta S/N$ vs N , onde N é o número de partículas. Indiquem no gráfico o valor da variação de entropia termodinâmica. Discutam o gráfico.