

Física 3

(1/2015)

Termodinâmica

Cap. 16

Aula 4

Carlos Eduardo Souza (Cadu)
carloseduardosouza@id.uff.br

Site: **cursos.if.uff.br/fisica3-0115/**

Termodinâmica – ciência que estuda as causas e os efeitos das mudanças das grandezas *Temperatura, Pressão, Volume* e de outras *variáveis termodinâmicas* em sistemas físicos em escala macroscópica.

Do Grego (Therme → Calor e Dynamis → Potência)

Calor → Energia em trânsito e Dinâmica → Movimento

Em essência, a Termodinâmica estuda o movimento da energia num sistema e como a energia cria movimento.

A grandeza calor (**Q**) surge como a “última peça” que faltava para a enunciação de uma *Lei Geral de Conservação da Energia*.

Historicamente, a Termodinâmica se desenvolveu principalmente durante a Primeira Revolução Industrial, com o intuito de se aumentar a eficiência das máquinas à vapor.

1650 - **Guericke** projetou e construiu a primeira bomba de vácuo.

1656 - **Robert Boyle** e **Robert Hooke** construiram uma bomba de ar e estabeleceram As primeiras relações entre a Pressão, a Temperatura e o Volume de um gás.

1697 - **Thomas Savery** construiu a primeira máquina a vapor.

1824 - **Sadi Carnot** publicou "Reflexões sobre a Potência Motriz do Fogo"
(Isto marcou o início da termodinâmica como ciência moderna)



Nossos objetivos no estudo da termodinâmica

- (i) Descrever quantitativamente os processos físicos que envolvem conversão de energia térmica em trabalho – Processos Termodinâmicos.
- (ii) Contabilizar a Eficiência/Rendimento nos Processos Termodinâmicos
- (iii) Descrever o funcionamento de uma Máquina Térmica.

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

1- Propriedades dos Sólidos, Líquidos e Gases

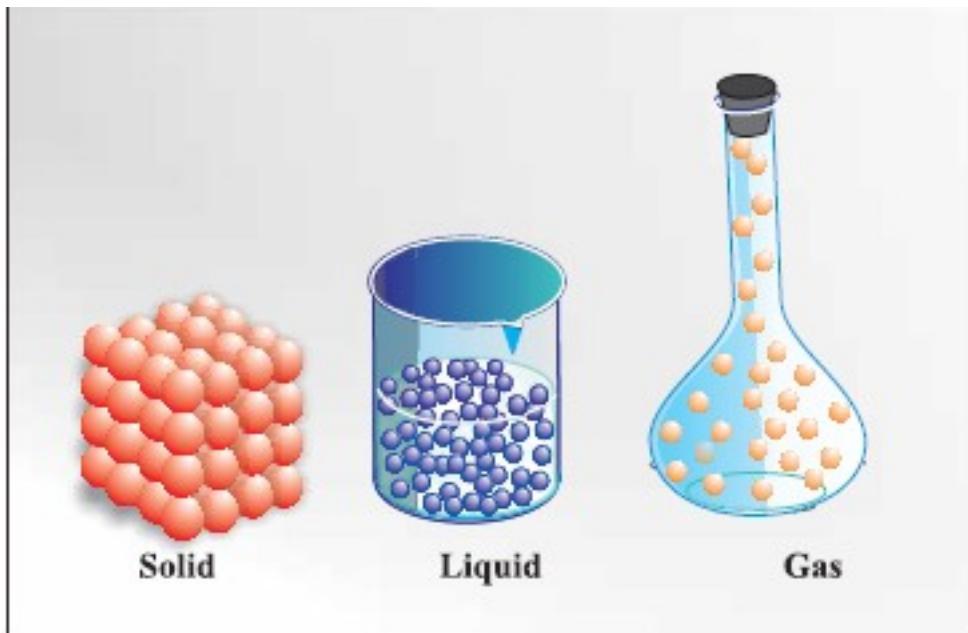


Fig. 1.1 Arrangement of particles in solid, liquid and gaseous state

(Líquido)

- 1- Movimento Browniano
- 2- Movimento Browniano

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

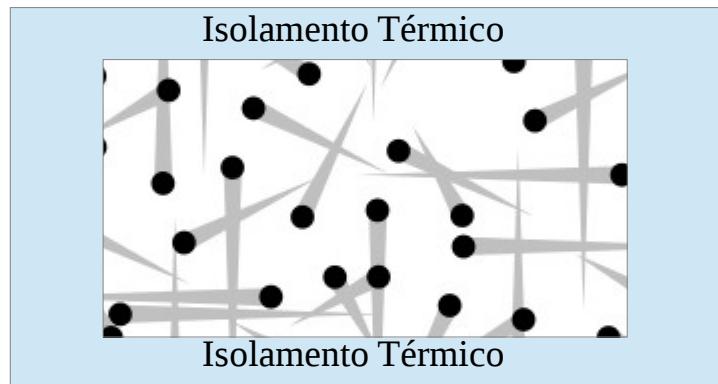
Descrição Macroscópica da Matéria

Variáveis de Estado = parâmetros usados para caracterizar um sistema macroscópico

P, V, T, mols, M, ρ ...

Diz-se que um sistema está em **Equilíbrio Térmico** se suas *variáveis de estado permanecem constantes no tempo*.

- Um sistema isolado tende ao equilíbrio térmico!!



Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

Unidades de medidas

Mol

1 mol = $6,023 \times 10^{23}$ partículas (átomos ou moléculas)

Concentração: quanto densamente as partículas estão agrupadas

$$\frac{N}{V}$$

Unidade = [m^{-3}]

Sólido $\sim 10^{29} m^{-3}$

Gás $\sim 10^{27} m^{-3}$

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

Unidades de medidas

Nº massa atômica (Na tabela periódica) É representado pelo símbolo A

$$A = n^{\circ} \text{ de prótons} + n^{\circ} \text{ de nêutrons}$$

Massa atômica: massa relativa ao ^{12}C .

$$m^{^{12}\text{C}} = 12u$$

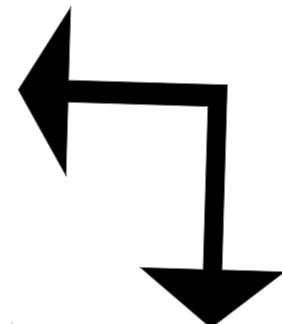
Assim, de acordo com a convenção:

$$1u = \frac{m^{^{12}\text{C}}}{12}$$

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

Se olharmos na tabela periódica, o Cloro, por exemplo:

$$m^{Cl} = 35,45u$$



Nessa conta entram os isótopos também

Cloro-35 → 34,9689 u, tem uma ocorrência de 75,77% na natureza.

Cloro-37 → 36,96590 u, tem uma ocorrência de 24,23% na natureza.

Média Ponderada

Para nossos propósitos, os números após a vírgula serão desconsiderados

$$m^{Cl} = 35u$$

Cap. 16 – Descrição Macroscópica da Matéria

Problema:

Quantos moles de Cobre ($m^{\text{Cu}}=63,5\text{g}$) existem em um cubo de $2,0 \times 2,0 \times 2,0 \text{ cm}^3$?