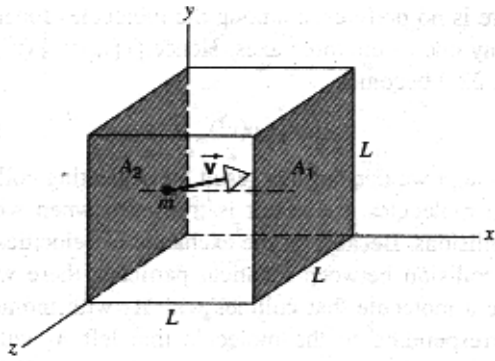


TEORIA CINÉTICA - Exemplos

Exm_teocinodt - 08/09/08 12/09/08

1) Considere um gás ideal com N moléculas confinadas numa caixa cúbica de aresta L .



a) Mostre que o momento transferido para a parede devido a colisão de uma única molécula de gás de massa m e velocidade v é $2mv_x$.

b) Mostre que a força impulsiva média entre duas colisões seguidas da mesma molécula com a face da direita é $F_x = mv_x^2/L$.

c) Mostre que a pressão devido as N moléculas pode ser dada por:

$$P = m (v_{1x}^2 + v_{2x}^2 + \dots + v_{Nx}^2) / L^3$$

d) Mostre também que a pressão pode ser escrita com função da densidade(d):

$$P = d [(v_{1x}^2 + v_{2x}^2 + \dots + v_{Nx}^2)/N]$$

e) Mostre que $(v_x^2)_{\text{méd}} = 1/3 (v^2)_{\text{méd}}$

$$v_{qm} \equiv \sqrt{(v^2)_{\text{méd}}}$$

f) Finalmente mostre que:

$$P = d (v^2)_{\text{méd}} / 3$$

2) **SIMULADOR DE GÁS.** Num recipiente de vidro foram colocadas 5 bolas pererecas, de massa igual a 20 g cada. Através de um dispositivo acoplado ao recipiente, as bolas adquirem velocidades diferentes e se movimentam desordenadamente, chocando-se com as paredes. Trata-se, portanto, de um simulador de gás. Num dado instante, as bolas encontram-se com as seguintes velocidades, em m/s: $v_1 = 3,0$, $v_2 = 6,0$, $v_3 = 4,0$, $v_4 = 10$ e $v_5 = 8,0$.

Determine:

a) a energia cinética do sistema formado pelas bolas;
 b) a velocidade quadrática média das bolas, explicando o seu significado.

R: a) 2,25 J b) $\sqrt{45}$ m/s aprox. 6,7 m/s

3) Um recipiente com um metro cúbico contém 600 g de um certo gás. A velocidade média das moléculas do gás é de 500 m/s. Determine: a) a pressão média exercida pelas moléculas nas paredes do recipiente, em N/m^2 . b) em atm. Dados: $1 \text{ atm} = 1,0 \cdot 10^5$

R: a) 50 k (N/m^2) b) 0,5 atm

4) Dois moles de um gás perfeito estão contidos num recipiente à temperatura de 27°C . Sabendo que a constante universal dos gases é $8,31 \text{ J/mol.K}$ e que a constante de Boltzmann é $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, determine:

a) a energia interna do gás.
 b) a energia cinética média por molécula.

Dado: massa molecular do oxigênio = 32 g

Sol.
 a) 7479 J b) $6,21 \cdot 10^{-21}$ J

5) Mostre que a velocidade média de um gás pode ser relacionada com a temperatura através da fórmula: $v = (3RT/M)^{1/2}$.

6) Determine a velocidade média das moléculas do gás oxigênio à temperatura de 27°C .
 R: 483,4 m/s

7) A uma temperatura absoluta inicial $T_i = T$, a energia cinética média por molécula de um gás perfeito é $E_c = E$ e a velocidade média de suas moléculas é $V_i = v$. O gás sofre, então, uma transformação e atinge um estado final no qual sua temperatura absoluta é $T_f = 2T$. Determine:

a) a energia cinética média por molécula no estado final.
 b) a velocidade média das moléculas no estado final.

R: a) $E_c = 2E$ b) $v = 2^{1/2} v$

TEORIA CINÉTICA - Exemplos

Exm_teocinodt - 08/09/08 12/09/08

SOLUÇÕES

2)

	v^2		
	3	9	0,09
	6	36	0,36
	4	16	0,16
	10	100	1
	8	64	0,64
som		225	2,25 E_{cin} (J)
		45	
		6,71	

Os exercícios 2 ao 7 são inspirados no Robortella.

Se todas as moléculas possuísem essa mesma velocidade, a energia cinética do gás seria a mesma que a calculada no item a.

4)

Sol.

a) $U = 3NRT/2 = 3 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 / 2 = 7479 \text{ J}$

b) $E_c = 3kT/2 = 6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$

6)

Sol. $v = (3RT/M)^{1/2} = (3 \cdot 8,31 \cdot 300 / 0,032)^{1/2} = 483,4 \text{ m/s}$

7)

R: a) $E_c = 3kT/2$, $E_c = 2E$ b) $mv^2/2 = E_c = 3kT/2$

$v = 2^{1/2} v$