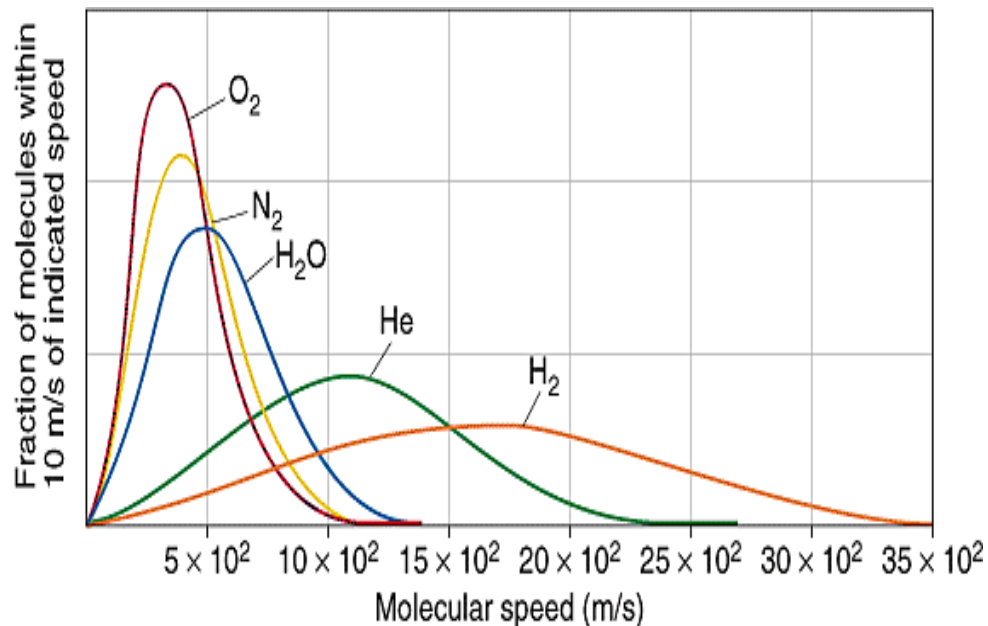
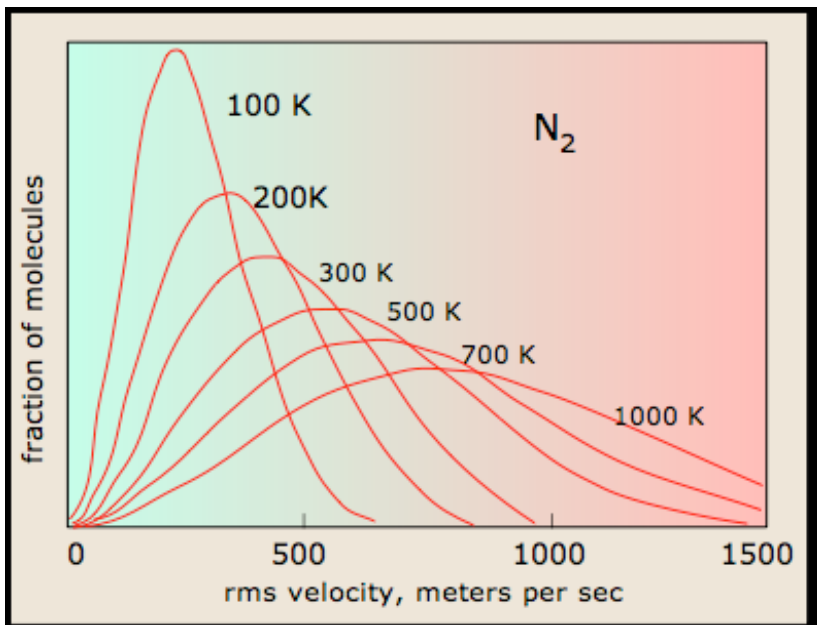




## TEORIA CINÉTICA DOS GASES

### Distribuição de velocidades moleculares de Maxwell - Boltzmann



### Observações

- (1) As moléculas em um gás não possuem velocidade constante.
- (2) A velocidade média aumenta com o aumento da temperatura.
- (3) Em uma mesma temperatura, gases mais leves (menor massa) apresentam maiores velocidades moleculares.

# Resultados Importantes da Teoria Cinética dos Gases

Energia cinética média

$$\langle E_c \rangle = \frac{3RT}{2}$$

Velocidade molecular média

$$\langle c \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi \bar{M}}}$$

Unidades SI:

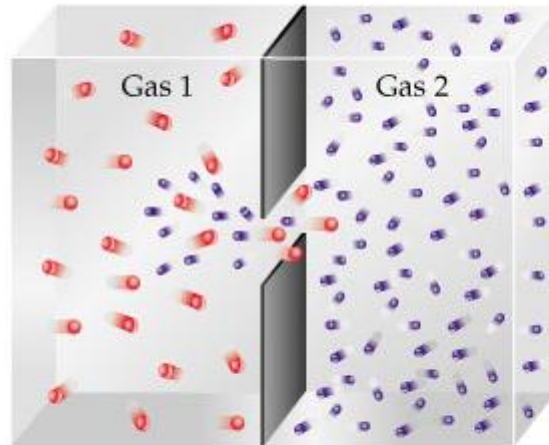
$$R = 8,314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$$

M = Massa Molar (Atenção: em **kg** por mol)

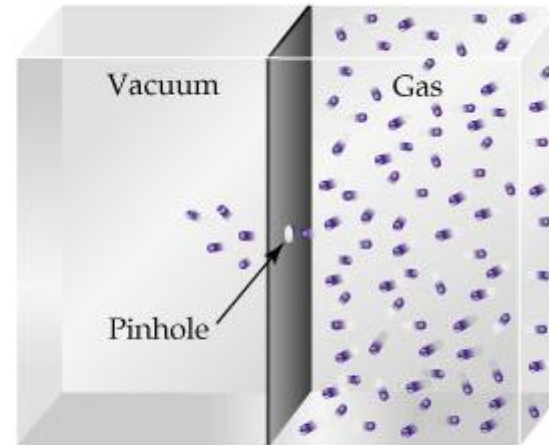
Velocidade em m/s

Energia em Joules

## DIFUSÃO (a) E EFUSÃO (b) MOLECULAR DE GASES



(a)



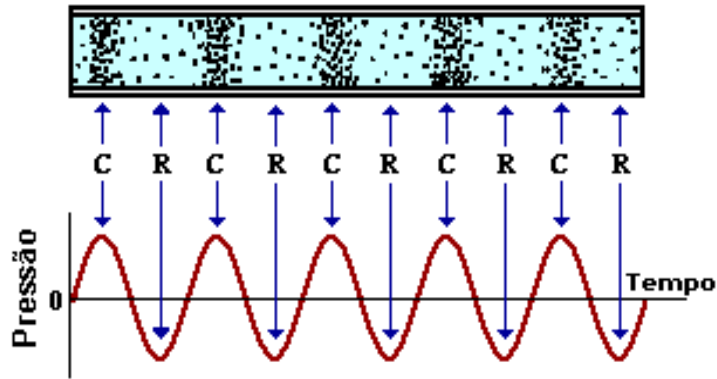
(b)

**Lei de Graham:** A velocidade de transporte (efusão ou difusão) de um gás é inversamente proporcional à raiz quadrada da massa molecular. Estes processos são controlados pela velocidade molecular média do gás que segue esta dependência com a massa da partícula.

$$\langle c \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi \bar{M}}}$$

# PROPAGAÇÃO DO SOM (GASES)

O som é uma onda de pressão



Nota: C - Compressão; R - Rarefação

Gás Ideal

$$v_{som} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

| Meio                           | Velocidade (m/s) |
|--------------------------------|------------------|
| Gases                          |                  |
| ar seco (PTN) / ar 25°C, 1atm) | 331 / 340        |
| hidrogénio                     | 1270             |
| dióxido de carbono             | 258              |
| hélio                          | 972              |
| Líquidos (a 25°C)              |                  |
| água (8°C)                     | 1493             |
| água salgada                   | 1533             |
| glicerol                       | 1904             |
| mercúrio                       | 1450             |
| Sólidos                        |                  |
| ferro                          | 5950             |
| alumínio                       | 6420             |
| cobre                          | 5010             |
| ouro                           | 3240             |
| borracha                       | 1600             |