

Cinética Química

Prof. James Moraes de Almeida



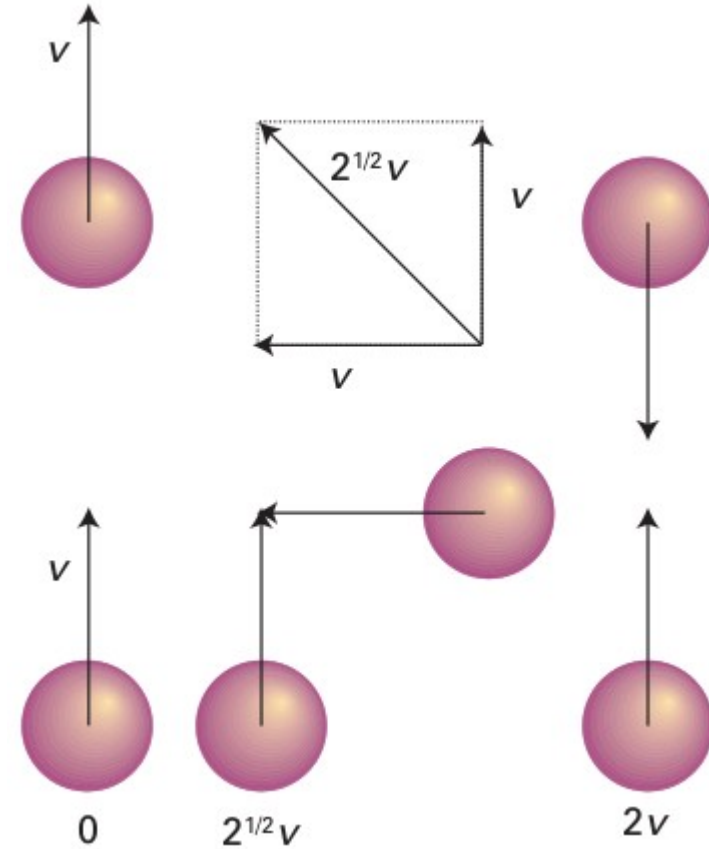
MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



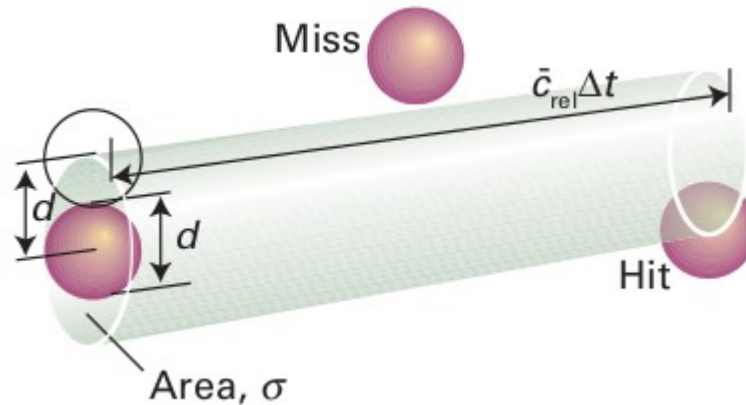
Frequência de colisões

- Velocidade relativa entre as moléculas:
 - $\bar{c}_{rel} = 2^{1/2} \bar{c}$
 - Onde $\bar{c} = \left(\frac{8RT}{\pi M} \right)^{1/2}$ é a velocidade média das partículas.



Frequência de colisões

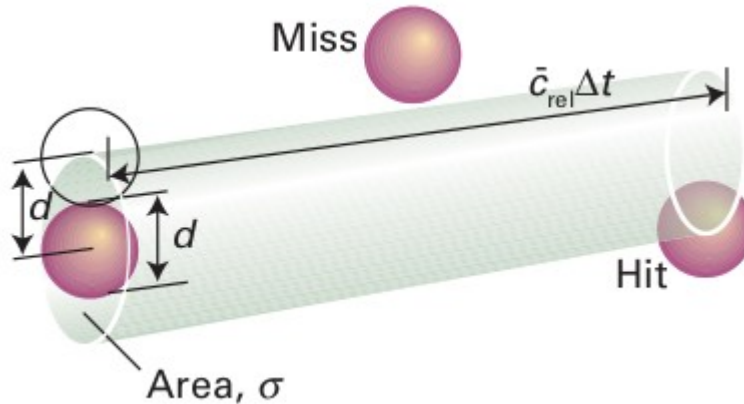
- Velocidade relativa entre as moléculas:
 - $\bar{c}_{rel} = 2^{1/2} \bar{c}$
- Com essa velocidade relativa podemos determinar a frequência das colisões.



- $Z = \sigma \bar{c}_{rel} \mathcal{N}$
 - Sendo $\sigma = \pi d^2$ a seção choque.
 - E $\mathcal{N} = N/V$ a densidade numérica.

Frequência de colisões

- Velocidade relativa entre as moléculas:
 - $\bar{c}_{rel} = 2^{1/2} \bar{c}$
- Com essa velocidade relativa podemos determinar a frequência das colisões.

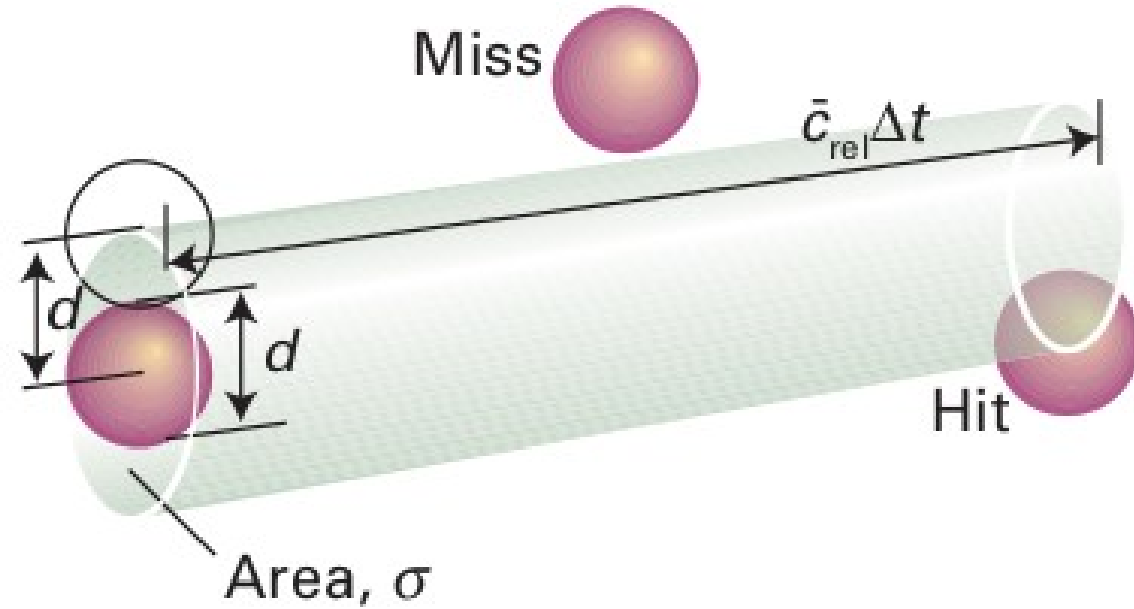


- Em função da pressão teremos:

- $Z = \frac{\sigma \bar{c}_{rel} p}{kT}$, ou seja, $\mathcal{N} = \frac{p}{kT}$

Frequência de colisões

- Vamos observar um pouco mais a fundo essa colisão,

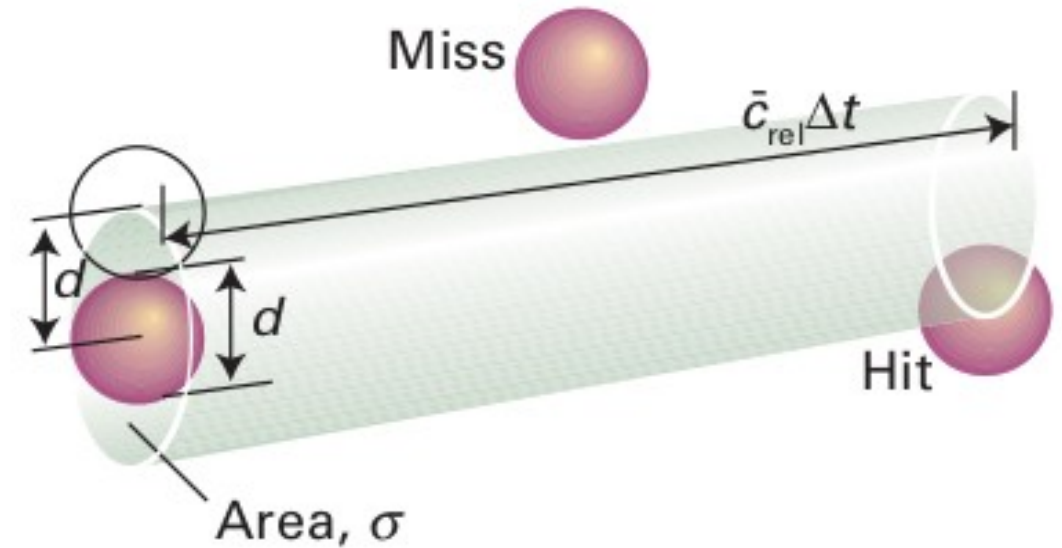


Frequência de colisões

- Vamos observar um pouco mais a fundo essa colisão.

Table 20.1* Collision cross-sections

	σ/nm^2
C_6H_6	0.88
CO_2	0.52
He	0.21
N_2	0.43



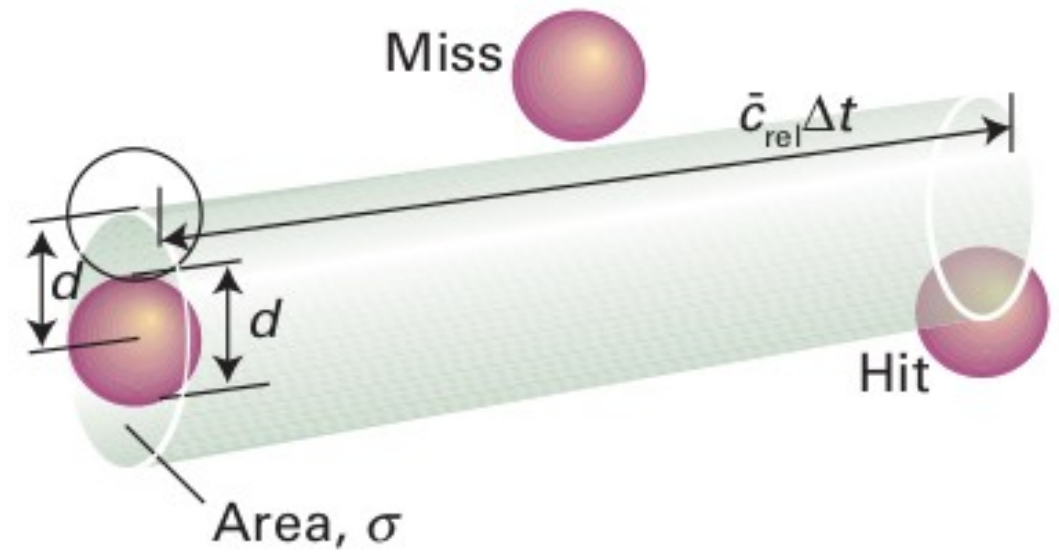
- Qual será a frequência de colisões para moléculas de N_2 a 1 atm e 25 °C.

Frequência de colisões

- Vamos observar um pouco mais a fundo essa colisão.

Table 20.1* Collision cross-sections

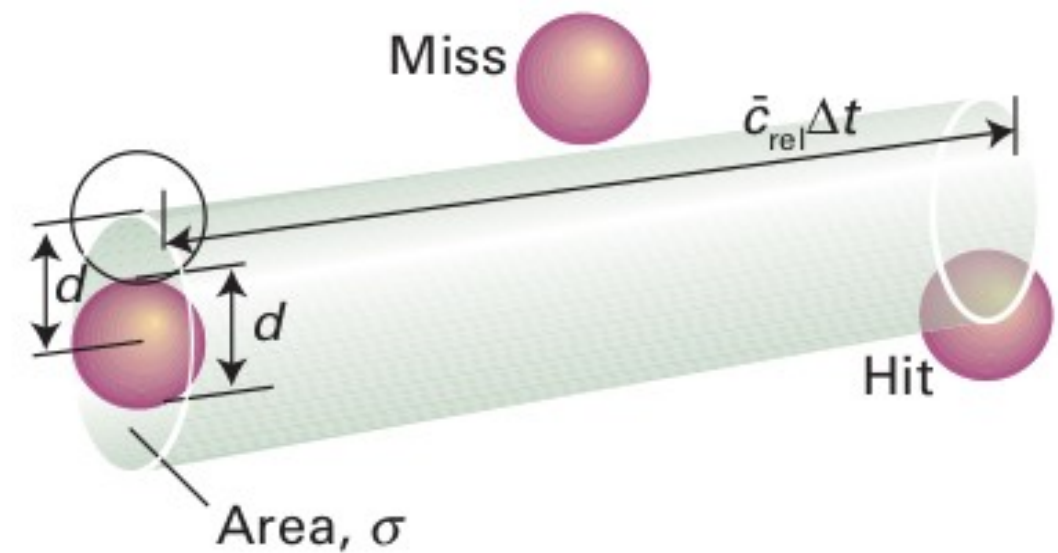
	σ/nm^2
C_6H_6	0.88
CO_2	0.52
He	0.21
N_2	0.43



- Qual será a frequência de colisões para moléculas de N_2 a 1 atm e 25 °C.
 - $z \approx 10^9 \text{ s}^{-1}$

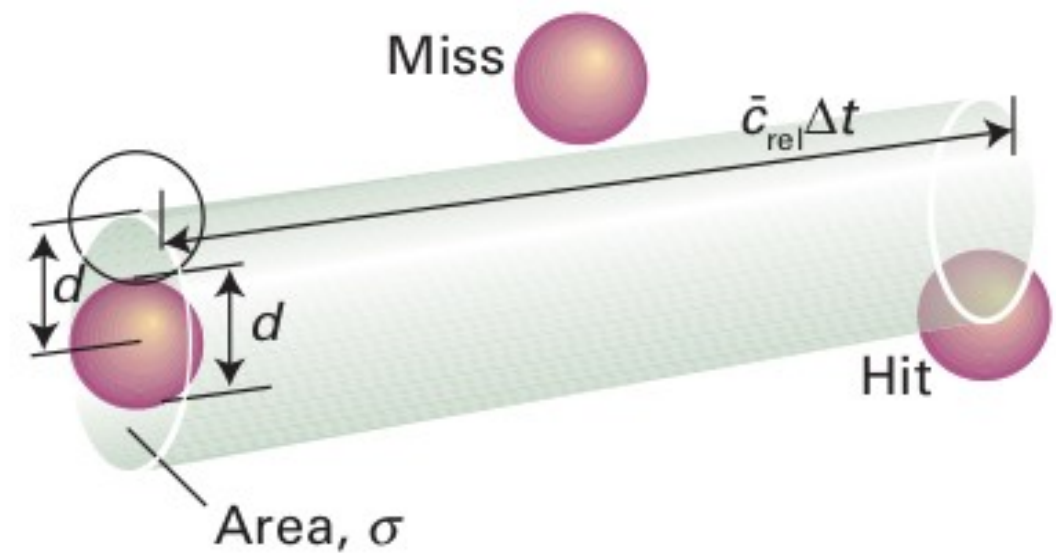
Livre caminho médio

- Agora sabemos a frequência de colisões.
 - Mas que distância percorrem as partículas entre as colisões?



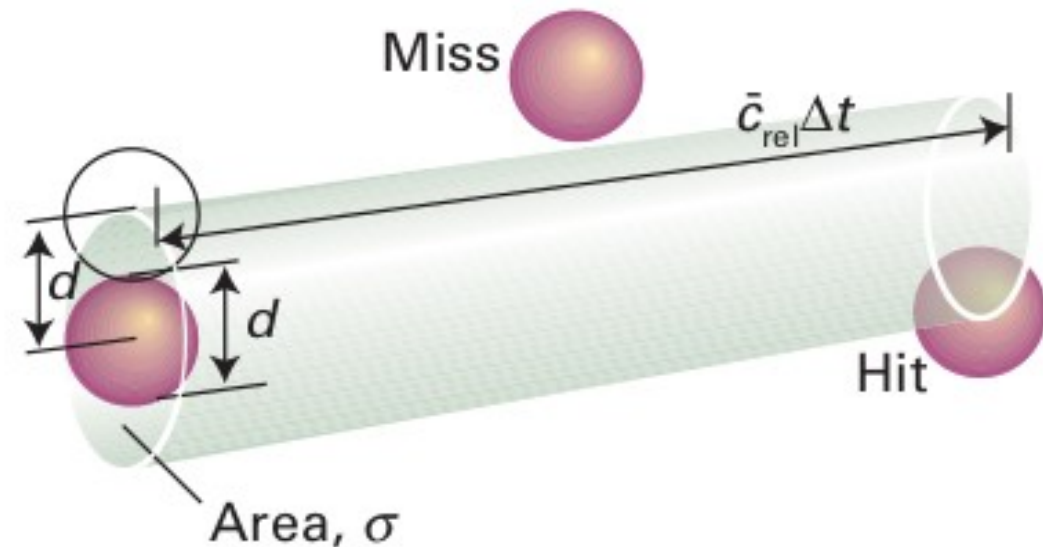
Livre caminho médio

- Agora sabemos a frequência de colisões.
 - Mas que distância percorrem as partículas entre as colisões?
- $\lambda = \frac{kT}{\sigma p}$



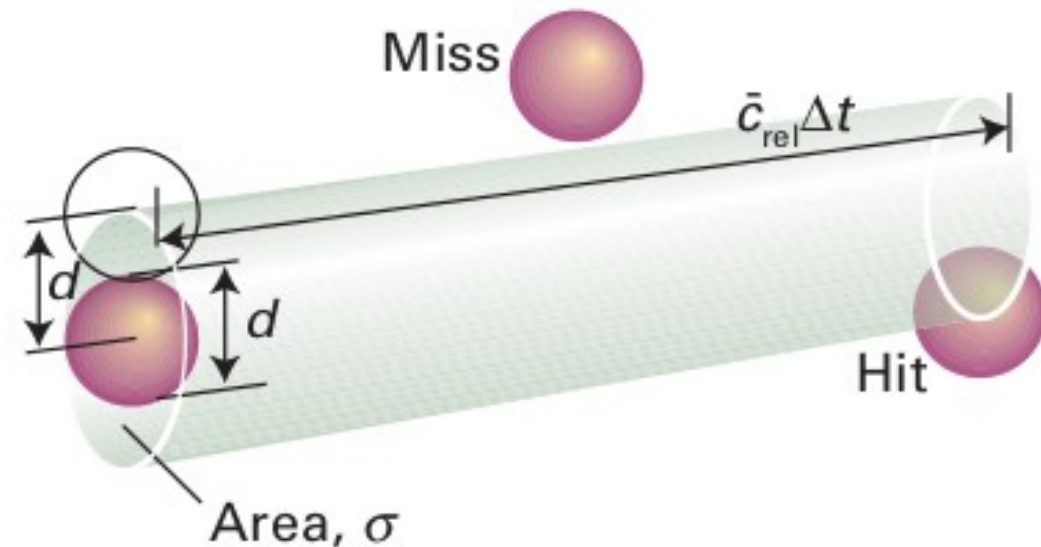
Livre caminho médio

- Agora sabemos a frequência de colisões.
 - Mas que distância percorrem as partículas entre as colisões?
 - $\lambda = \frac{kT}{\sigma p}$
- Qual é o livre caminho médio de moléculas de N_2 a 1 atm e 25 °C?



Livre caminho médio

- Agora sabemos a frequência de colisões.
 - Mas que distância percorrem as partículas entre as colisões?
 - $\lambda = \frac{kT}{\sigma p}$
- Qual é o livre caminho médio de moléculas de N_2 a 1 atm e 25 °C?
 - $\lambda \approx 100 \text{ nm}$



Resumo das grandezas

- Como se comportam os gases?
 - Velocidade média de ~ 500 m/s.
 - Uma colisão a cada ~ 1 ns.
 - Uma colisão a cada ~ 100 ns.
- A aproximação do gás ideal será válida se:
 - $d \ll \lambda$

OBRIGADO

James Moraes de Almeida

ilum.cnpem.br



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

