

Cinética Química

Prof. James Moraes de Almeida



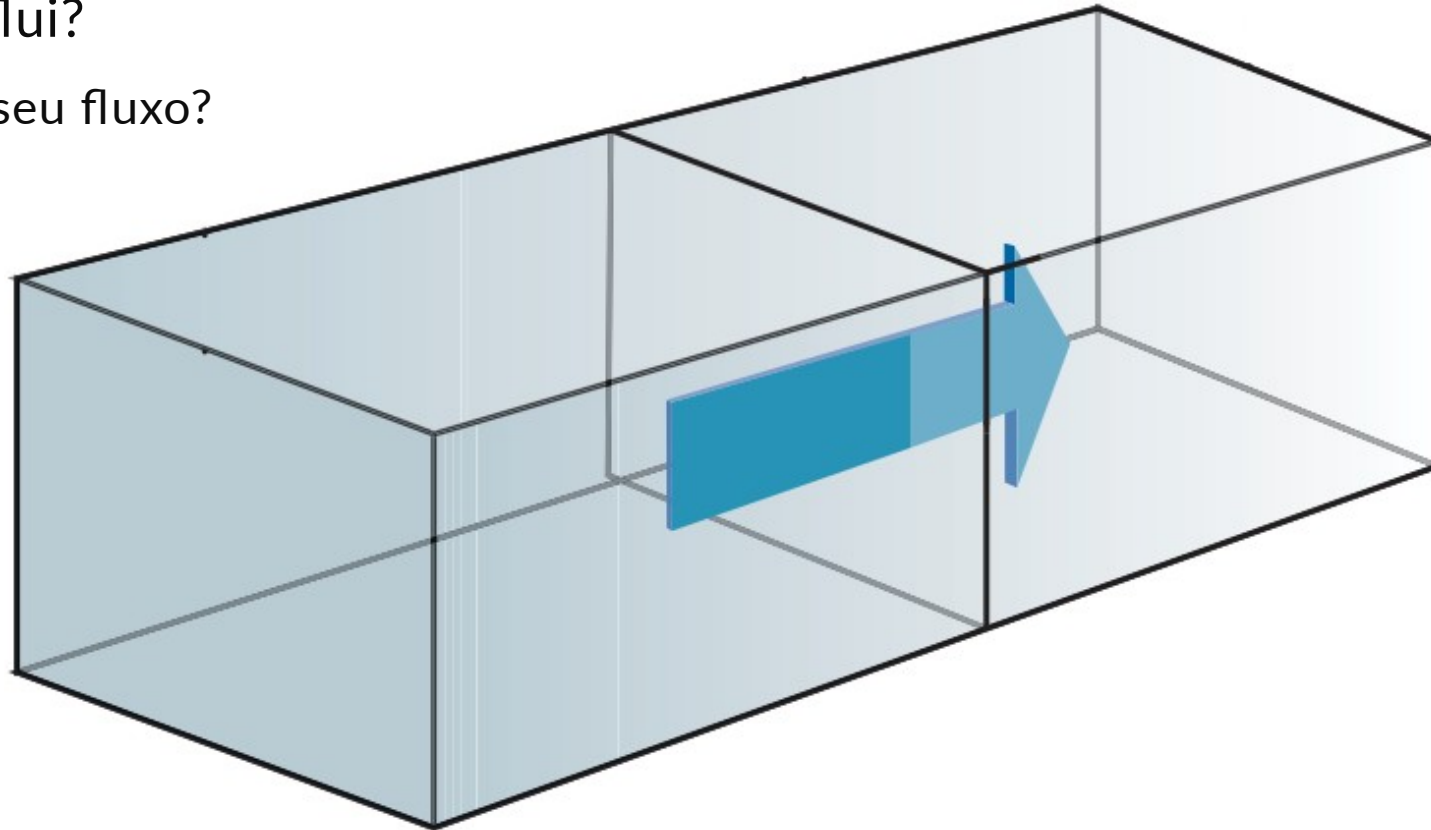
MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
 - E como o gás se movimenta?
 - Como ele flui?
 - Qual o seu fluxo?

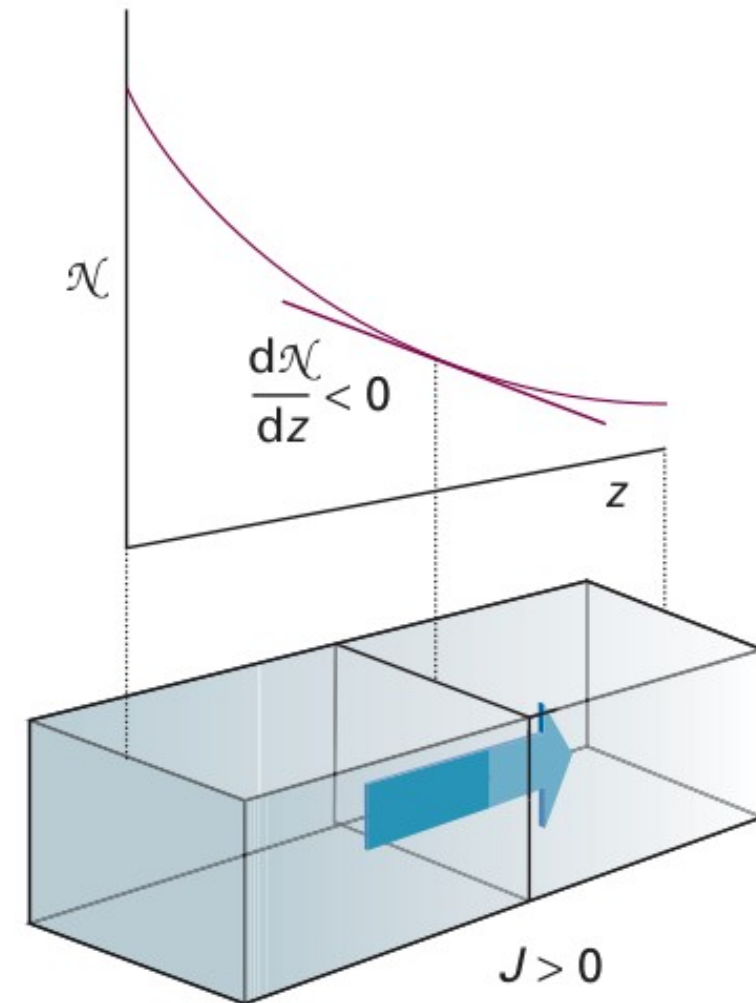


Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
 - Qual o fluxo de um gás?
 - Vamos falar de diferentes fluxos:
 - Fluxo de matéria.
 - Fluxo de energia.

Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
- Qual o fluxo de um gás?
 - Vamos falar de diferentes fluxos:
 - Fluxo de matéria.
 - É uma taxa de o quanto de matéria passa por uma região.
 - Taxa é o que?
 - Derivada!
 - $J(\text{matéria}) \propto \frac{d\mathcal{N}}{dz}$
 - Sendo $\mathcal{N}$ a densidade numérica.
 - Esta é a primeira lei de Fick.



Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
- Qual o fluxo de um gás?
 - Vamos falar de diferentes fluxos:
 - Fluxo de energia:
 - $J(energia) \propto \frac{dT}{dz}$

Vamos voltar um pouco aos gases

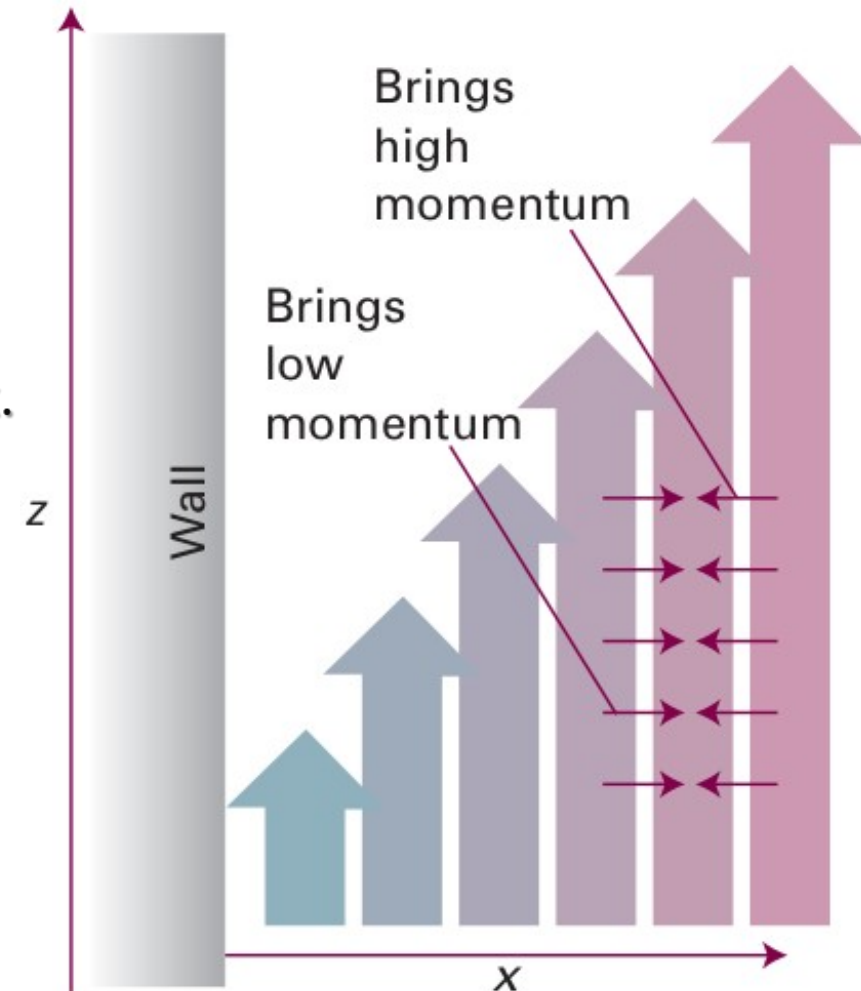
- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
 - Qual o fluxo de um gás?
 - Vamos falar de diferentes fluxos:
 - Fluxo de matéria:
 - $J(\text{matéria}) \propto \frac{d\mathcal{N}}{dz}$
 - Fluxo de energia:
 - $J(\text{energia}) \propto \frac{dT}{dz}$
 - E como tornar em uma igualdade?

Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
- Qual o fluxo de um gás?
 - Vamos falar de diferentes fluxos:
 - Fluxo de matéria:
 - $J(\text{matéria}) = D \frac{d\mathcal{N}}{dz}$
 - Onde D é o coeficiente de difusão.
 - Fluxo de energia:
 - $J(\text{energia}) = -\kappa \frac{dT}{dz}$
 - Onde κ é o coeficiente de condutividade térmica.

Vamos voltar um pouco aos gases

- Já aprendemos como as moléculas em um gás colidem e reagem.
- Como é o fluxo de um gás?
 - A primeira camada de gás fica estacionária.
 - A próxima é influenciada pela camada estacionária.
 - Isso acontece sucessivamente.
 - Temos uma variação linear da velocidade em função de x .
 - Isso leva a um retardamento do movimento do gás.
 - Logo, o fluxo tem uma “resistência”.
 - Isso é a viscosidade.
 - $J(\text{momento}) = -\eta \frac{dv_z}{dx}$
 - Onde η é o coeficiente de viscosidade.



Vamos voltar um pouco aos gases

- E os coeficientes das equações?
 - $J(\text{matéria}) = D \frac{d\mathcal{N}}{dz}$
 - $J(\text{energia}) = -\kappa \frac{dT}{dz}$
 - $J(\text{momento}) = -\eta \frac{dv_z}{dx}$
- Podemos determinar empiricamente.
 - Ou...

Vamos voltar um pouco aos gases

- E os coeficientes das equações?

- $J(\text{matéria}) = -D \frac{dN}{dz}$

- $D = \frac{1}{3} \lambda \bar{c}$

- $J(\text{energia}) = -\kappa \frac{dT}{dz}$

- $\kappa = \frac{1}{3} \lambda \bar{c} C_{V,m}[A]$, onde $[A]$ é a concentração molar.

- $J(\text{momento}) = -\eta \frac{dv_z}{dx}$

- $\eta = \frac{1}{3} M \lambda \bar{c} [A]$, sendo M a massa molar.

Vamos voltar um pouco aos gases

- Transporte em gases.

Table 20.2* Transport properties of gases at 1 atm

	$\kappa/(\text{J K}^{-1} \text{m}^{-1} \text{s}^{-1})$	$\eta/\mu\text{P}^\dagger$	
	273 K	273 K	293 K
Ar	0.0163	210	223
CO ₂	0.0145	136	147
He	0.1442	187	196
N ₂	0.0240	166	176

* More values are given in the *Data section*.

$^\dagger 1 \mu\text{P} = 10^{-7} \text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$.

Vamos voltar um pouco aos gases

- Calculem o coeficiente de difusão (D), o coeficiente de condutividade térmica (κ) e a viscosidade (η) de um gás a sua escolha. Compare com dados experimentais.

OBRIGADO

James Moraes de Almeida

ilum.cnpem.br



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

