

CURSO DE TRANSFERENCIA DE MASA

DGAPA / PAPIME / PEI 103325

ANALOGÍAS EN LAS LEYES
DE DIFUSIÓN DEL
TRANSPORTE DE LAS
PROPIEDADES
CONSERVATIVAS.

(1649)

REFERENCIAS CURSO TRANSFERENCIA DE MASA

- 1) Introductory Transport Phenomena.**
R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot, Daniel J. Klingenberg.
JohnWiley & Sons, Inc., 2015.
- 2) Diffusion. Mass Transfer In Fluid Systems.**
E. L. Cussler
Cambridge University Press, UK, 2009, 3rd ed.
- 3) Mass Transfer In Multicomponent Mixtures.**
J. A. Wesselingh, R. Krishna.
Delft University Press, Netherlands, 2000.
- 4) Multicomponent Mass Transfer.**
R. Taylor, R. Krishna.
John Wiley & Sons, Inc., USA, 1993.
- 5) Principles Of Mass Transfer And Separation Processes.**
B. K. Dutta.
PHI Learning Private Limited, New Delhi India, 2007.
- 6) Diffusion And Mass Transfer.**
J. S. Vrentas, C. M. Vrentas.
Taylor and Francis, USA, 2013.
- 7) Estimation of Diffusivities**
Dr. K. Wegner.
ETH Zürich, Lecture 8, 08.11.2017.
- 8) Fenómenos De Transporte. Aplicaciones Con Métodos Numéricos.**
Luis Carrasco Venegas.
Empresa Editora Macro, 2011.
- 9) Mass Transfer. Principles And Applications.**
D. Basmadjian.
CRC Press, 2013.
- 10) Absorption And Stripping.**
P. Chattopadhyay.
Asian Books Private Limited, New Delhi, India, 2007.
- 11) Packed Towers In Processing And Environmental Technology.**
R. Billet.
VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1995.
- 12) The Properties of Gases and Liquids.**
B. E. Poling, J. M. Prausnitz, John P. O'Connell.
The McGraw-Hill Companies, Inc., 2001.
- 13) Introducción A La Mecánica Del Medio Continuo.**
A. Ortiz Prado, J. A. Ortiz Valera, Osvaldo Ruiz Cervantes.
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2013.
- 14) Separation Process Engineering. Includes Mass Transfer Analysis.**
P. C. Wankat.
Pearson Education, Inc., USA, 2012, third edition.
- 15) Mass Transfer Operations for the Practicing Engineer.**

Louis Theodore, Francesco Ricci.

John Wiley and Sons, USA, 2010.

16) Packed Tower Design and Applications. Random and Structured Packings.

Ralph F. Strigle Jr.

Gulf Publishing Co., 1994, 2nd edition.

17) Mass Transfer In Chemical Engineering Processes.

Jozef Markos

InTech, 2011.

18) Mass Transfer. From Fundamentals To Modern Industrial Applications.

Koichi Asano.

Wiley-VCH, 2006.

19) Mass Transfer in Multiphase Systems And Its Applications.

Mohamed El-Amin.

InTech, 2011

20) Mass Transfer Operations.

Robert E. Treybal.

McGraw-Hill, 3rd Edition, 1980.

AGRADECIMIENTOS:

PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA INNOVAR Y MEJORAR LA EDUCACIÓN 2023.

DGAPA / PAPIME / PE103523

INCORPORACION DE TIC'S PARA LA ENSEÑANZA Y EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS EN ASIGNATURAS COMPARTIDAS DE DOS CARRERAS DE LA FACULTAD DE QUIMICA.



Término de Resistencia Molecular
al transporte de una propiedad conservativa.

$$\frac{\partial \psi}{\partial t} + \underbrace{\nabla \cdot (\psi \underline{v})}_{\text{Convectivo}} = \underbrace{\nabla \cdot (\epsilon \nabla \psi)}_{\text{Difusivo.}} + \underbrace{\xi}_{\text{Fuerzas de cuerpo.}}$$

↓

(Fuerzas
inerciales)

$\psi =$ conservativa
(variable)

F.N.I.

$$\psi \nabla \cdot \underline{v} + \underline{v} \nabla \psi$$

$$\nabla \cdot \underline{v} = 0$$

Nombre de la Ley	Proceso	Flux $\nabla \Psi$	Gradiente.
Ley de Newton para fluidos viscosos.	Transporte Molecular de Momentum	$F_x/A = \tau_{yx} = -\mu \frac{\partial v_x}{\partial y} = -\mu \dot{\gamma}$ $\frac{F_x}{A} = \tau_{yx} = -\frac{\mu}{\rho} \frac{\partial(\rho v_x)}{\partial y} = -\nu \frac{\partial(\rho v_x)}{\partial y}$ $\nu = \frac{[L]^2}{[t]}$	Velocidades. ----- Concentración de Momentum
Ley de Fourier	Conducción	$\frac{q_x}{A} = -k \frac{dT}{dx} = -\frac{k \rho C_p}{\rho C_p} \frac{dT}{dx} = -\alpha \frac{d(\rho C_p T)}{dx}$ $\alpha = \frac{[L]^2}{[t]}$	Temperatura ----- Energía (Concentración)
Ley de Fick	Difusión 	$\frac{N_A}{A} = -D \frac{dC_A}{dx} \rightarrow \frac{N_A}{A} = -D \nabla C_A$ $D = \text{Coef. de difusión} = \frac{[L]^2}{[t]}$	Concentración molar

Nombre	Proceso	Flux ($C \nabla \Psi$)	Gradiente
Ley de Poiseville. $\frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{8 \mu \pi}$	Flujo viscoso en ductos cilíndricos.	$\frac{Q}{A} = v = - \frac{d^2}{32 \mu} \cdot \nabla P$ $A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{4} d^2$ $Q = \text{flujo volumétrico} = \frac{[L]^3}{[t]}$ $A = [L]^2$ $d = \text{diámetro del ducto}$	Presión.
Ley de D'Arcy.	Flujo viscoso en medios porosos.	$\frac{Q}{A} = v = - \frac{K}{\mu} \cdot \nabla P$ $K = \text{permeabilidad.}$ $K \downarrow \rightarrow \text{impermeable} \rightarrow v \downarrow$ 	Presión

Proceso

Flux o Flujo

Fuerza Impulsora

Resistencia

Ley de Ohm

Flujo de corriente eléctrica.

$$i = \frac{1}{R} \Delta V = \frac{1}{\sum R} \Delta V$$

intensidad de corriente (flujo)



$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

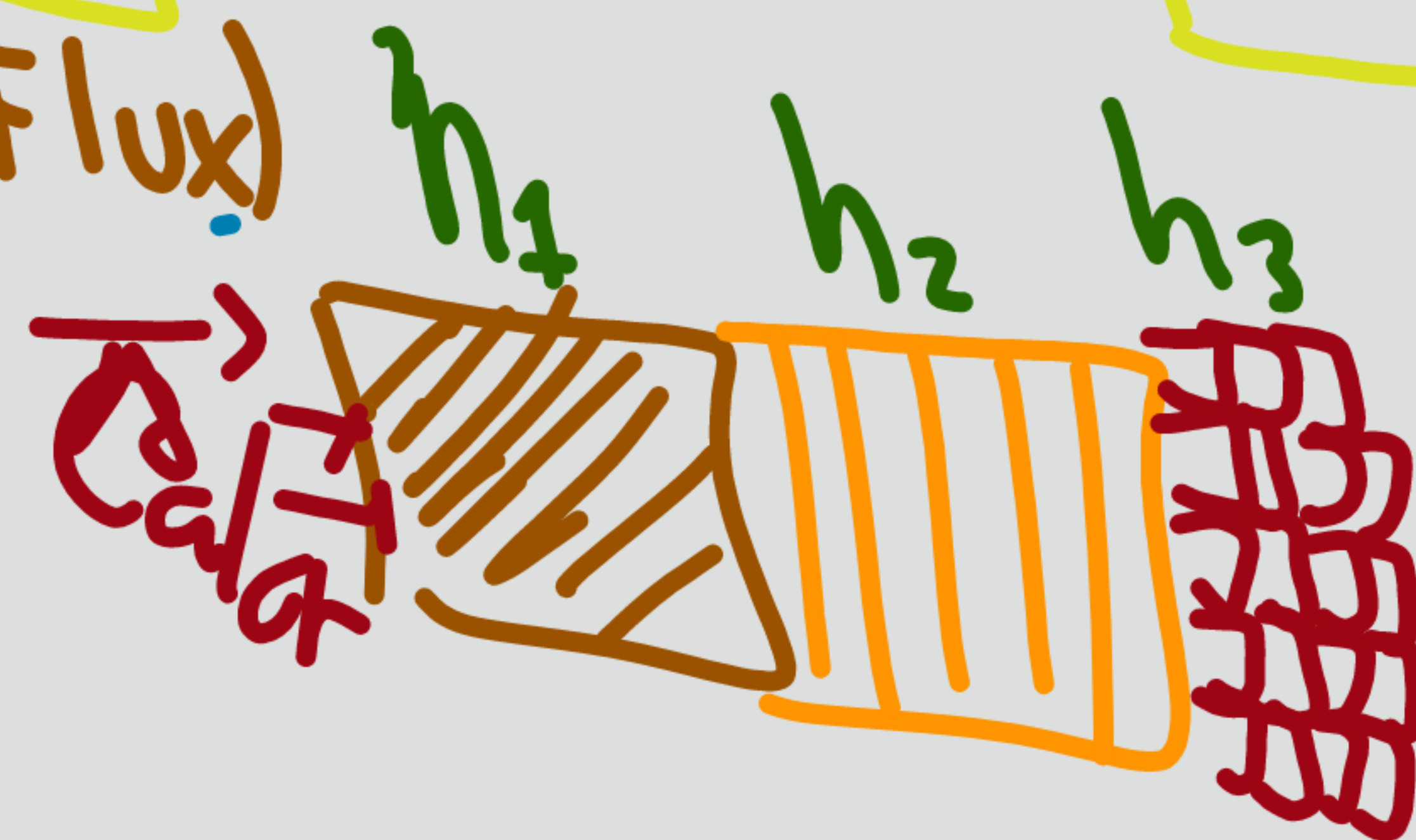
ΔV

$$\frac{R}{\sum R}$$

Transferencia Convectiva de Energía.

$$\frac{q}{A} = h \Delta T = \frac{1}{R_h} \cdot \Delta T$$

(Flux)



ΔT

$$\frac{1}{R_h} = \frac{1}{R_{h1}} + \frac{1}{R_{h2}} + \frac{1}{R_{h3}}$$

$$\frac{1}{h} = R_h$$

Transferencia
de Masa
por Convección.

$$\frac{N_A}{A} = - D \frac{dC_A}{dx} = - D \frac{\Delta C_A}{\Delta x} = - \frac{D}{L} \Delta C_A$$

$\uparrow$
 $N_A = \text{Flujo.}$

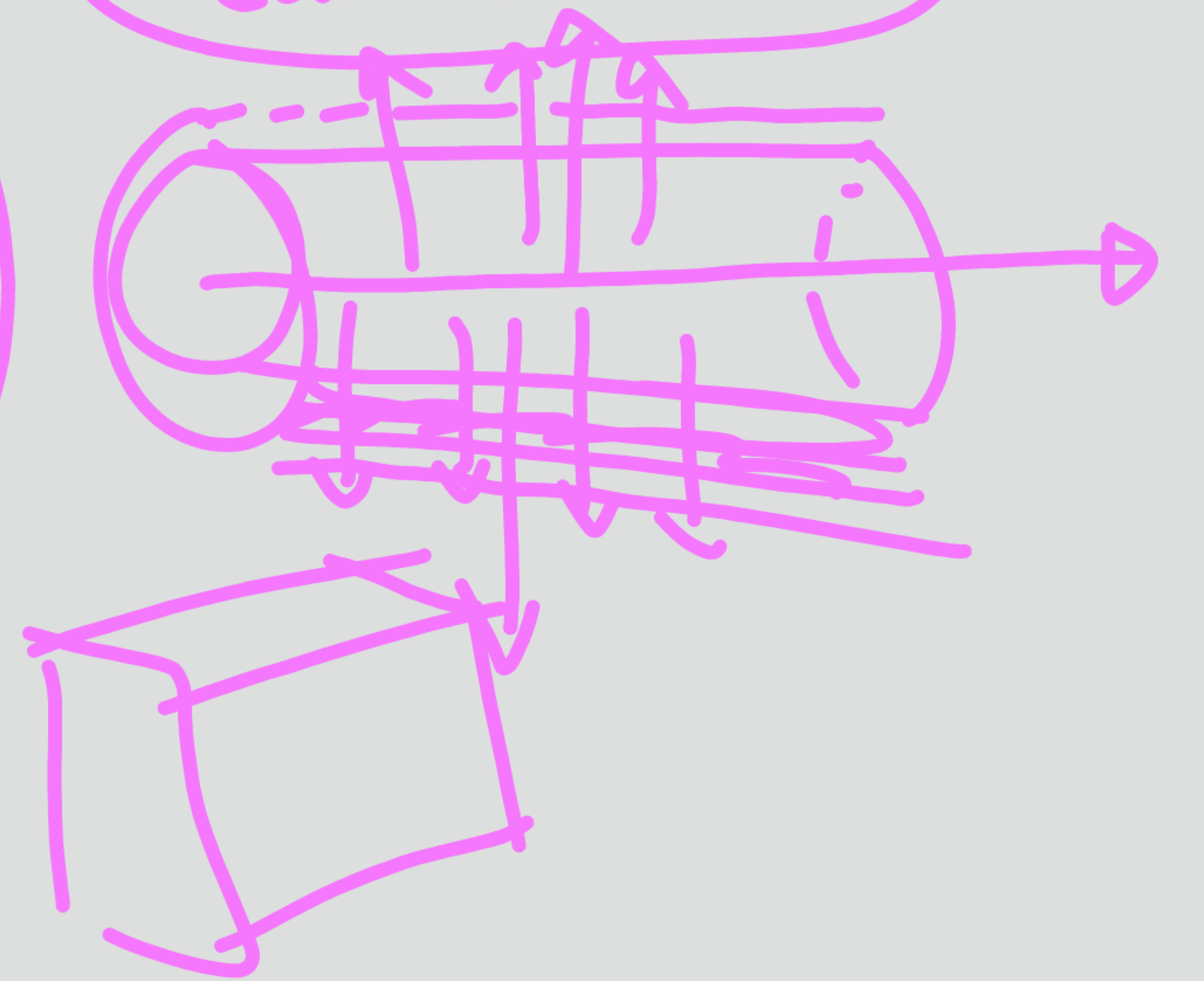
$\uparrow$
 Longitud característica.

$$\frac{N_A}{A} = k \Delta C_A$$

$\downarrow$
 Coef. de
Transf.
de masa

$$\frac{1}{k} = R_m$$

$$\frac{1}{R_m} = \frac{1}{R_{m1}} + \frac{1}{R_{m2}} + \frac{1}{R_{m3}} + \dots$$



$$\frac{N_A}{A} = -D \nabla C_A$$

Difusivo

$$\frac{N_A}{A} = k \Delta C_A$$

Convectivo.

$$k = f(Re, Sc)$$

$$Sh = C_1 Re^m Sc^n$$

$$C_A = C_T X_A \quad \frac{N_A}{A} = -G_T D \nabla X_A$$

$$\frac{N_A}{A} = G_T k \Delta X_A = k_x \Delta X_A \uparrow (k)$$

$$C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{P_A}{RT} \quad \left\{ \frac{N_A}{A} = -\frac{D}{RT} \nabla P_A \right.$$

(Leydel

$$\frac{N_A}{A} = \frac{k}{RT} \Delta P_A = k_p \Delta P_A$$

Gas
Ideal)

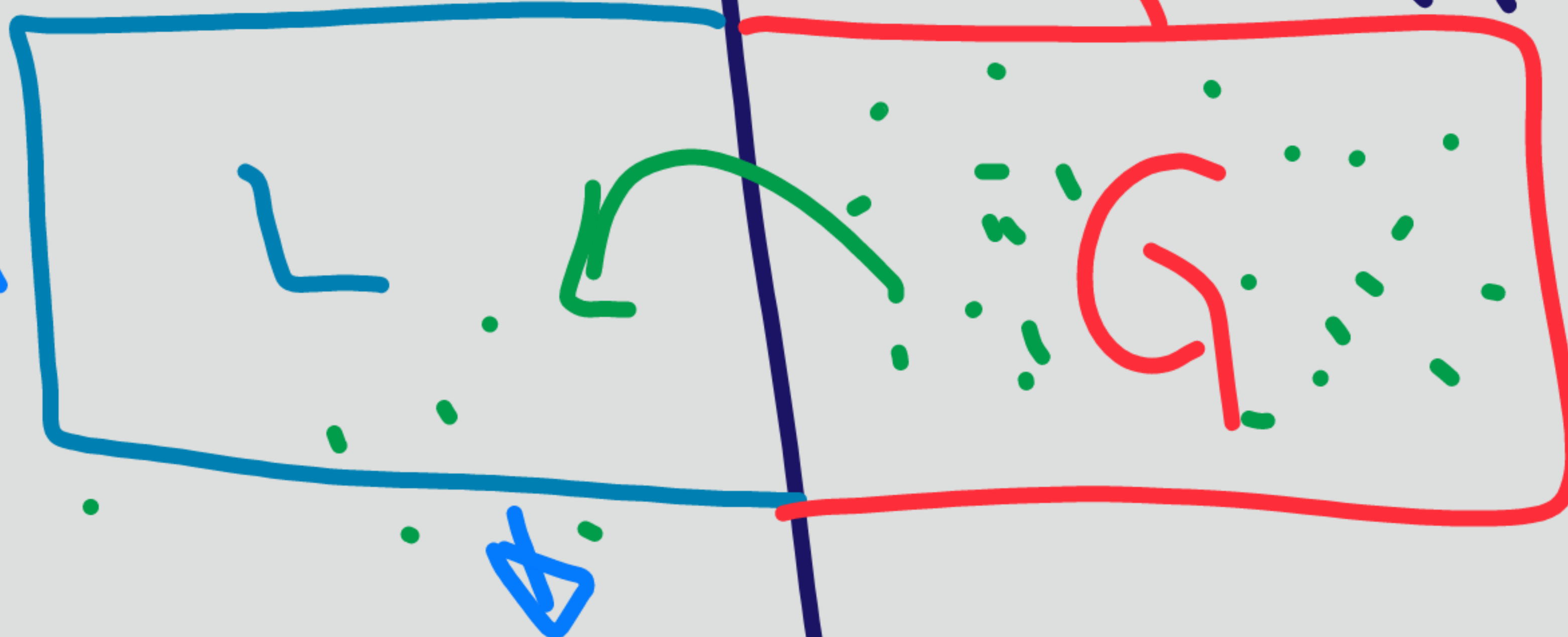
$$P_A = y_A \cdot P_T$$

$$\frac{N_A}{A} = -\frac{D \cdot P_T}{RT} \cdot \nabla y_A$$

$$\frac{N_A}{A} \leftarrow$$

$$\frac{N_A}{A} = \frac{k \cdot P_T}{RT} \Delta y_A = k_y \Delta y_A$$

$$k_x \Delta X_A$$



$$k_y \Delta y_A$$