

2.5 MEZCLAS DE GASES IDEALES



Introducción



Formas de expresar la concentración



Peso Molecular Promedio



Ley de Dalton



Ley de Amagat

Formas de expresar la concentración

m, masa
n, mol
V, volumen

Molaridad, Normalidad, Molalidad

Fracción mol = $n_i/n_t = Y_i (X_i)$

% mol = $n_i/n_t * 100 \%$

% peso = $m_i/m_t * 100$

% volumen = $V_i/V_t * 100$

Formas de expresar la concentración

El aire es una mezcla de gases, consideremos que está compuesto sólo de oxígeno y nitrógeno.

Composición en %mol

O₂ = 22%, N₂ = 78%. Convertir a % en peso

Suposición: consideremos 100 moles de mezcla, ya que la proporción se mantiene. Convertir los moles a masa con la ecuación

$$m_i = M_i n_i$$

$$\begin{aligned} \Sigma \% \text{peso} &= 100 \\ \Sigma \% \text{mol} &= 100 \\ \Sigma Y_i &= 1 \end{aligned}$$

	$M_i n_i =$	m_i (g)	$m_i / m_T * 100 =$	%peso
O ₂	(32g/mol)(22mol)	704	(704g/2888g) * 100	24.38
N ₂	(28g/mol)(78mol)	2184	(2184g/2888g) * 100	75.62
	Masa mezcla m_t	2888		100.00

PESO MOLECULAR PROMEDIO

$$\bar{M} \text{ o } M_t$$

	$M_i n_i =$	m_i (g)
O ₂	(32g/mol)(22mol)	704
N ₂	(28g/mol)(78mol)	2184
	Masa mezcla m_T	2888

Se consideraron 100 moles de mezcla

$$\bar{M} = m_t/n_t$$

$$\bar{M} = 2888 \text{ g}/100 \text{ moles}$$

$$28.88 \text{ g/mol}$$

PONDERACIÓN

$$\bar{M} = m_t/n_t$$

$$m_t = m_1 + m_2$$

$$\bar{M} = (m_1 + m_2)/n_t$$

$$m_1 = n_1 M_1$$

$$m_2 = n_2 M_2$$

$$\bar{M} = \frac{n_1 M_1 + n_2 M_2}{n_t}$$

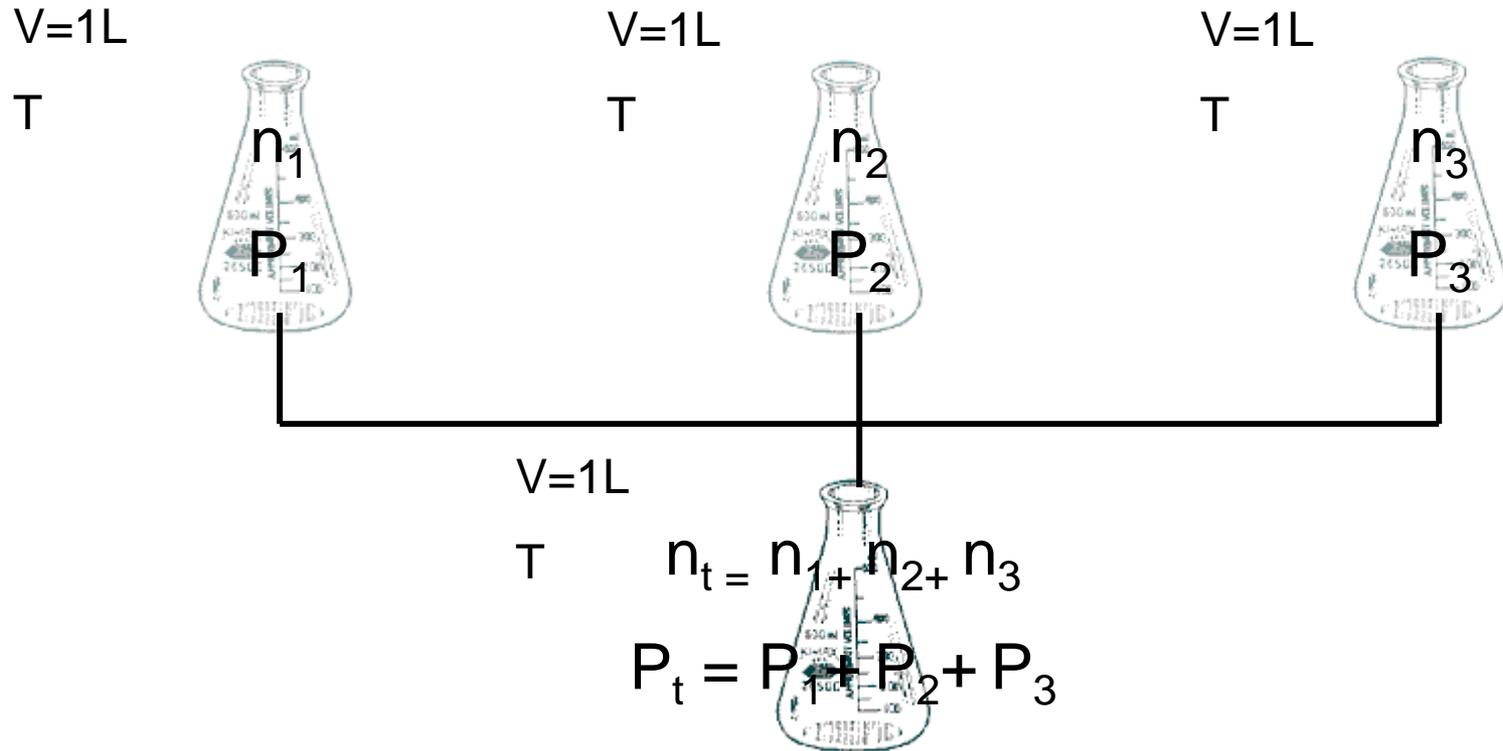
$$\bar{M} = \frac{n_1 M_1}{n_t} + \frac{n_2 M_2}{n_t}$$

$$\bar{M} = Y_1 M_1 + Y_2 M_2$$

$$\bar{M} = \sum Y_i M_i$$

$$Y_i = \frac{n_i}{n_t}$$

Ley de Dalton



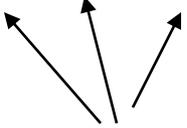
Cuando diferentes gases se introducen en el mismo recipiente se mezclan rápidamente

Ley de Dalton

Presiones Parciales

“A temperatura constante la presión ejercida por una mezcla de gases en un volumen definido es igual a la suma de las presiones individuales que cada gas ejercería si ocupase sólo el volumen total”

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3$$

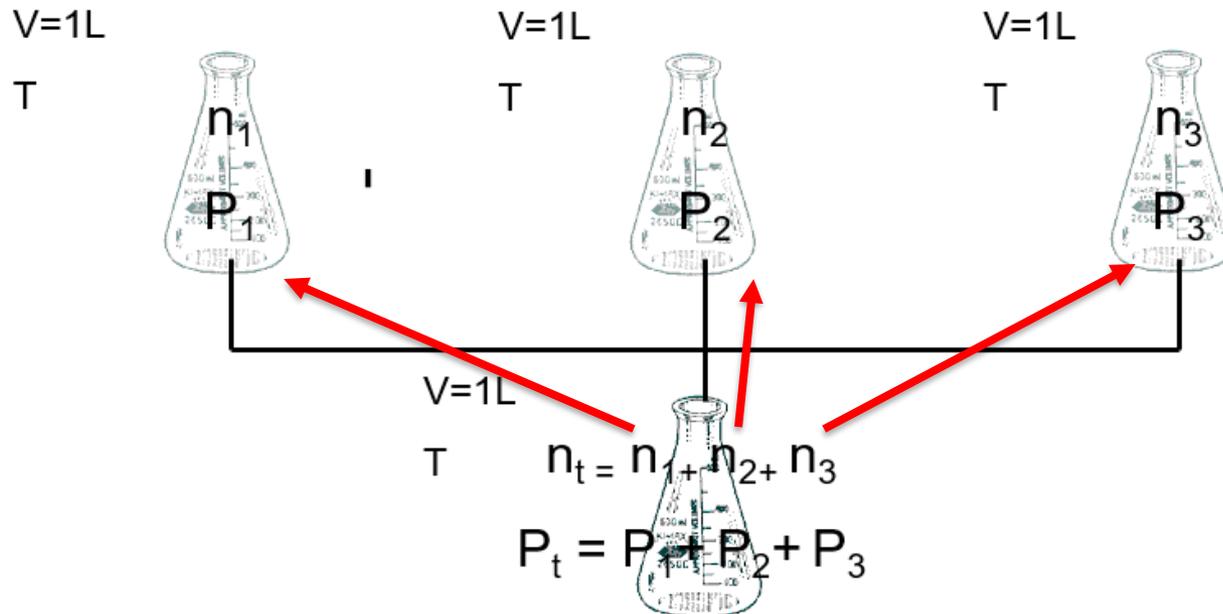


Presiones
Parciales

Presión Parcial

Es la presión individual que ejerce cada gas en una mezcla de gases ideales pero si estuviera a la temperatura de la mezcla y ocupando el solo el volumen de la mezcla.

$$P_i = Y_i P_T$$



Presión Parcial

$$P_t V = n_t RT \quad (a)$$

$$P_1 V = n_1 RT \quad (b)$$

$$P_2 V = n_2 RT \quad (c)$$

$$P_3 V = n_3 RT \quad (d)$$

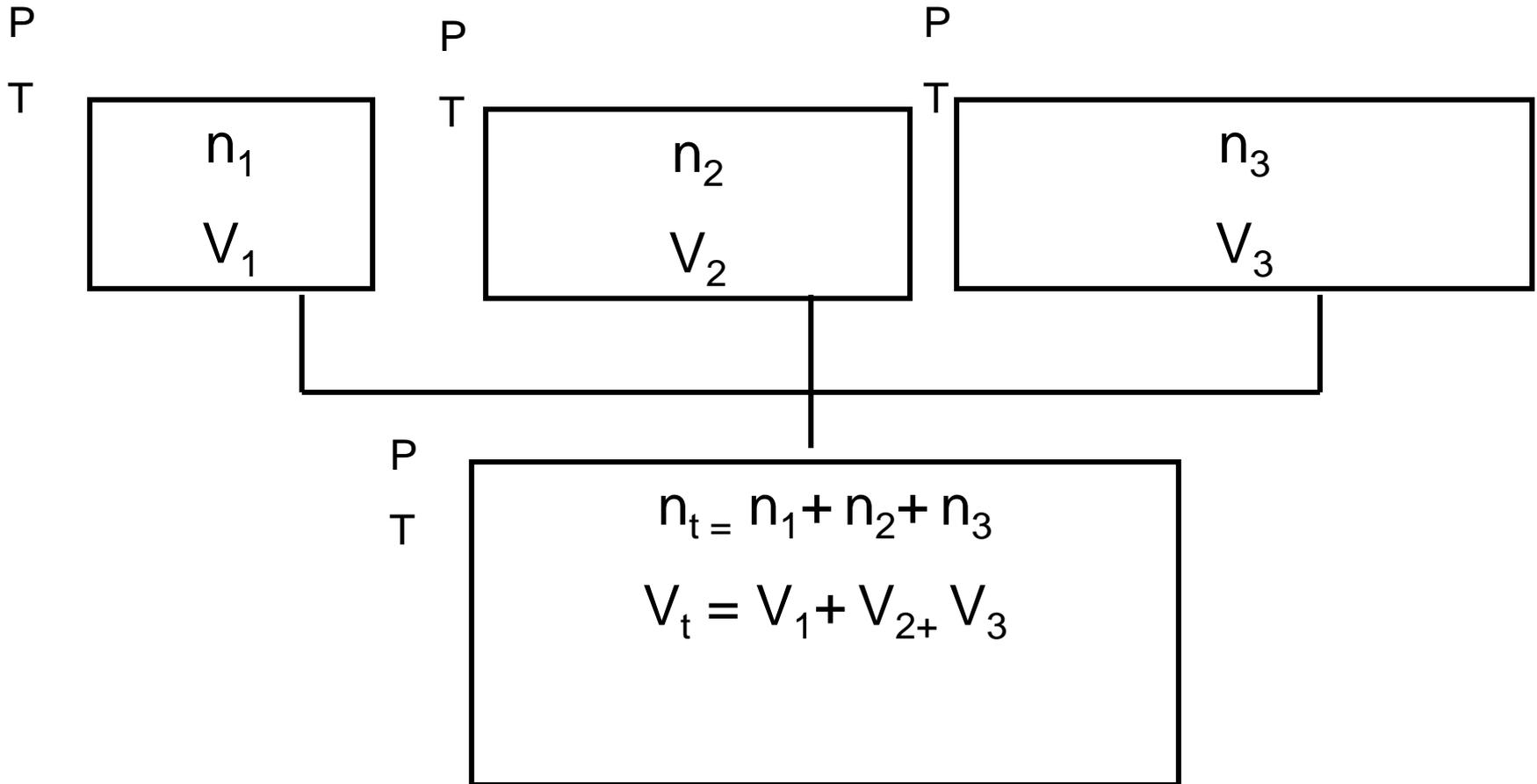
Dividir (b)/(a)

$$\frac{\cancel{P_1 V}}{\cancel{P_t V}} = \frac{\cancel{n_1 RT}}{\cancel{n_t RT}} \quad \boxed{Y_1}$$
$$P_1 = Y_1 P_t$$

Dividir (c)/(a). Dividir (d)/(a)

$$P_i = Y_i P_T$$

Ley de Amagat

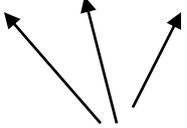


Ley de Amagat

Volumenes Parciales

“En una mezcla de gases el volumen total es considerado como la suma de los volúmenes parciales de los constituyentes de la mezcla”

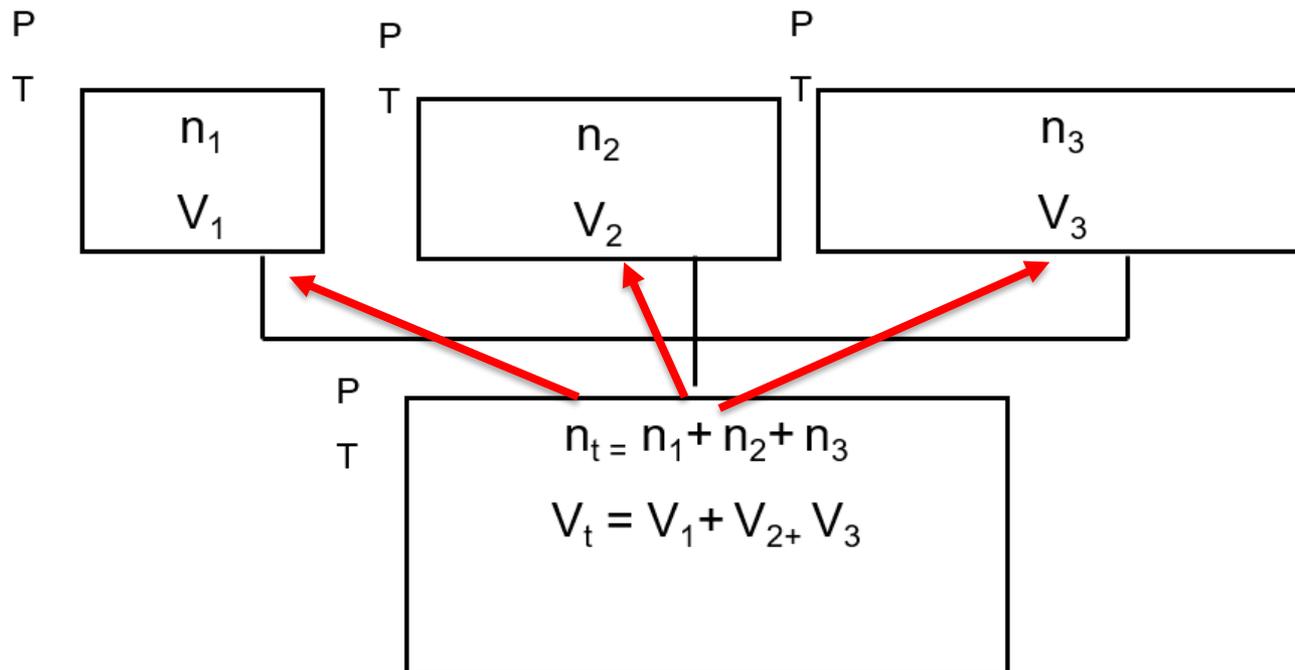
$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$



Volúmenes
Parciales

Volumen Parcial

El volumen que ocuparía el gas si estuviese presente sólo a una temperatura y a la presión de la mezcla



Volumen Parcial

$$PV_t = n_t RT \quad (a)$$

$$PV_1 = n_1 RT \quad (b)$$

$$PV_2 = n_2 RT \quad (c)$$

$$PV_3 = n_3 RT \quad (d)$$

Dividir (b)/(a)

$$\frac{\cancel{PV_1}}{\cancel{PV_t}} = \frac{\cancel{n_1 RT}}{\cancel{n_t RT}} \quad \begin{array}{l} / \\ \boxed{Y_1} \end{array}$$
$$V_1 = Y_1 V_t$$

Dividir (c)/(a). Dividir (d)/(a)

$$V_i = Y_i V_t$$

Volumen Parcial

$$\frac{\cancel{P}V_1}{\cancel{P}V_t} = \frac{n_1\cancel{RT}}{n_t\cancel{RT}}$$

$$(100) \frac{V_1}{V_t} = \frac{n_1}{n_t} (100)$$

$$\% \text{volumen} = \% \text{mol}$$

Ley de Avogadro

Volúmenes iguales de distintas sustancias gaseosas, medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, contienen el mismo número de moléculas.