

Estuda FQ

Professor Marco Pereira



www.estudafq.pt



96 310 99 94

Resumo de Química 10.º ano

Unidade 2 – 2.2

Resumo Q2.2

Unidade 2: Propriedades e transformações da matéria / 2.2. Gases e dispersões

2.2.1. Lei de Avogadro, volume molar e massa volúmica.

2.2.2. Soluções. Coloides e suspensões.

2.2.3. Composição quantitativa de soluções.

2.2.1. Lei de Avogadro, volume molar e massa volúmica

No estado gasoso as moléculas não estabelecem ligações entre si – ligações intermoleculares, pelo que as moléculas no estado gasoso ocupam todo o volume que tem disponível.

Existem duas grandezas físicas que interferem no comportamento dos gases: a pressão e a temperatura. Por isso, na comparação do comportamento de dois gases, as condições de pressão e temperatura tem de ser as mesmas.

Lei de Avogadro - volumes iguais de gases diferentes, medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, contêm a mesma quantidade de matéria (em átomos ou moléculas).

Volume molar (V_m) - volume ocupado por uma mole de um gás medido a temperatura T - e a pressão p .

Para varias amostras de uma mole de gases diferentes, que se encontram nas mesmas condições de pressão e temperatura, o volume que o gás ocupa não depende do tipo de gás.

Todos os gases têm o mesmo volume molar.

$$V_m = \frac{V}{n}$$

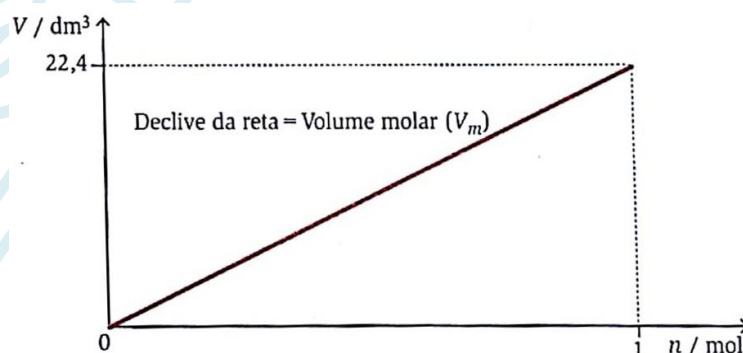
V_m = volume molar a temperatura T e à pressão p – $\text{dm}^3 \text{mol}^{-1}$

V = volume ocupado pelo gás – dm^3

n = quantidade de matéria ocupado pelo gás – **mol**

Nas condições de pressão e temperatura normais (PTN), ou seja, em que $p = 1 \text{ atm}$ e $T = 0^\circ \text{C}$, o **volume molar de um gás é $22,4 \text{ dm}^3 \text{mol}^{-1}$** .

Graficamente esta relação é traduzida por:



Variação do volume ocupado em função da quantidade de matéria.

Massa volúmica de um gás – para um gás, a densidade, ou a massa volúmica de um gás, pode ser determinada da mesma forma que é determinada para outras substâncias.

$\rho = \frac{m}{V}$	ρ = densidade ou massa volúmica – g dm⁻³ m = massa – g V = volume – dm³
----------------------	---

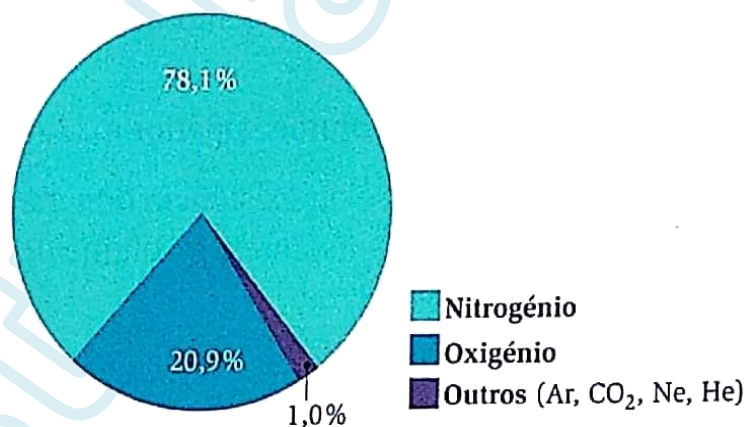
Contudo, sabendo o volume molar do gás (V_m), esta razão pode ser feita para essa quantidade de matéria. Assim:

$\rho = \frac{M}{V_m}$	ρ = densidade ou massa volúmica – g dm⁻³ M = massa molar do gás (massa de uma mole do gás – g mol⁻¹) V_m = volume molar do gás (volume de uma mole do gás) – dm³ mol⁻¹
------------------------	--

2.2.2. Soluções. Coloides e suspensões.

A camada gasosa que envolve a Terra, a que chamamos atmosfera, tem uma composição variável com a altitude.

o gráfico seguinte apresenta a composição do ar da troposfera em percentagem por volume, onde se pode concluir que os componentes maioritários do ar da troposfera são: o nitrogénio, N₂, e o oxigénio, O₂.



Composição da atmosfera terrestre.

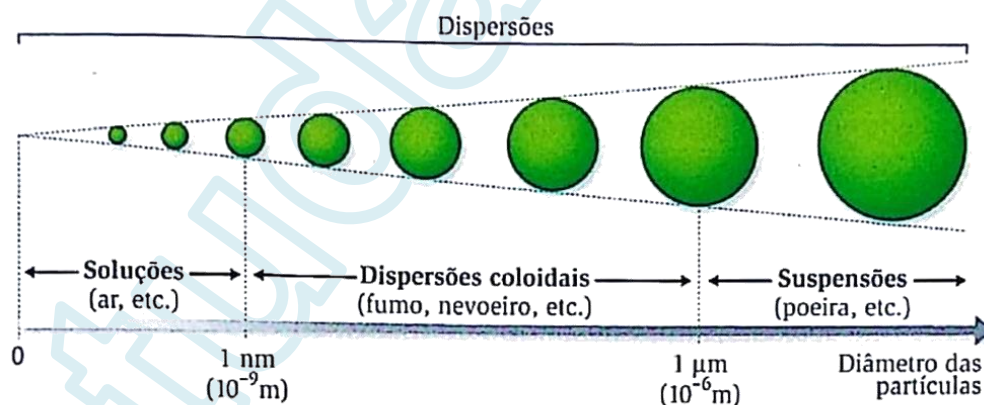
Alguns fenómenos naturais ou antropogénicos podem lançar para a atmosfera gases que provocam a alteração da sua composição e que podem intervir em fenómenos químicos e térmicos prejudiciais.

Entre os agentes poluidores destacam-se o dióxido de carbono, CO₂, os óxidos de nitrogénio, NO e NO₂, os óxidos de enxofre, SO₂ e SO₃, os compostos orgânicos voláteis (COV) e a matéria particulada.

Poluente	Fontes naturais	Fontes antropogénicas (ação do homem)
Dióxido de carbono (CO_2)	Respiração; erupções vulcânicas; decomposição da matéria orgânica;	Queima de combustíveis fósseis; Fogos florestais
Óxidos de nitrogénio (NO e $\text{NO}_2 - \text{NO}_x$)	Microrganismos no solo; trovoadas.	Queima de combustíveis fósseis;
Óxidos de enxofre (SO_2 e $\text{SO}_3 - \text{SO}_x$)	Erupções vulcânicas	Queima de combustíveis fósseis; Atividade industrial
COV (metano, compostos aromáticos e halogenados, etc.)	Decomposição da matéria orgânica	Atividade agrícola (CH_4); Transportes; solventes
Matéria particulada (fumo, poeiras, etc.)	Floração; Erosão	Transportes; fogos florestais.

A mistura gasosa que envolve a Terra apresenta-se, na maioria das vezes, como uma solução, em que não é possível distinguir, a olho nu, os constituintes da mistura.

A solução é um dos tipos de dispersões – misturas em que há um meio dispersante e um meio disperso. O tipo de dispersões distingue-se pelo tamanho das partículas que constituem o meio disperso.



Relação do diâmetro das partículas nos vários tipos de dispersão.

Os três tipos de dispersões podem também distinguir-se sem recurso a um microscópio eletrónico, mas através do efeito que provocam quando se faz incidir sobre uma amostra um feixe de luz.

Numa **solução**, o feixe de luz atravessa toda a amostra sem sofrer qualquer fenómeno.

Numa **dispersão coloidal**, o feixe de luz sofre um espalhamento ao atravessar a amostra. A este espalhamento dá-se o nome de **efeito de Tyndall**.

Numa **suspensão**, o feixe de luz não consegue atravessar a amostra e sofre espalhamento intenso.

2.2.3. Composição quantitativa de soluções

Para se estabelecer uma relação entre as quantidades existentes de cada um dos constituintes de uma mistura pode utilizar-se a fração molar e a fração mássica. Contudo, há formas alternativas para o fazer, relacionando as varias grandezas da mistura.

Designação	Definição	Unidade mais comum
Massa volúmica (ρ)	$\rho = \frac{m_{\text{solução}}}{V_{\text{solução}}}$	A unidade do SI: kg m^{-3} , mas usualmente utiliza-se g cm^{-3} ou kg dm^{-3}
Concentração mássica (c_m)	$c_m = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}}$	A unidade do SI: kg m^{-3} , mas usualmente utiliza-se g dm^{-3} ou mg L^{-1}
Concentração (c)	$c = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}}$	A unidade do SI: mol m^{-3} mas usualmente utiliza-se mol dm^{-3}
Percentagem em volume	$\%(V/V) = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \times 100$	$\%(V/V)$
Percentagem em massa	$\%(m/m) = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 100$	$\%(m/m)$
Fração molar	$x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + \dots}$	Não tem unidades
Partes por milhão em massa	$\text{ppm} = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 10^6$	ppm
Partes por milhão em volume	$\text{ppmV} = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \times 10^6$	ppmV

Fórmulas de conversões rápidas

- **ppmV** podemos relacionar com a **%(V/V)** e com a **fração molar (x)**.

$$ppmV = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \times 10^6 \Rightarrow ppmV = \%(V/V) \times 10^4$$

$$\%(V/V) = \frac{n_{\text{solute}} \times V_m}{n_{\text{solução}} \times V_m} \times 100 \Rightarrow \%(V/V) = x_{\text{solute}} \times 100$$

- **ppm** podemos relacionar com a **%(m/m)** e com a **fração mássica (w)**.

$$ppm = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \%(m/m) \times 10^4$$

$$\%(m/m) = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 100 \Rightarrow \%(m/m) = w_{\text{solute}} \times 100$$

Diluições e fator diluição (f)

O fator de diluição (f) é a relação entre a concentração inicial e a concentração final da solução ou entre o volume final e o volume inicial da mesma solução. Indica quantas vezes a solução final é menos concentrada.

NOTA: É sempre um número maior do que 1.

$$f = \frac{c_i}{c_f} \quad \text{ou} \quad f = \frac{V_f}{V_i}$$